

Sala, Ana Gabriela

La sostenibilidad en los espacios verdes de la ciudad de Córdoba: pautas sostenibles para espacios verdes intermedios, de uso intensivo

**Tesis para la obtención del título de posgrado de
Maestría en Arquitectura Paisajista**

Directora: Eynard, María Cecilia

Co-director: Suárez, Mario Adolfo

Documento disponible para su consulta y descarga en Biblioteca Digital - Producción Académica, repositorio institucional de la Universidad Católica de Córdoba, gestionado por el Sistema de Bibliotecas de la UCC.



Esta obra está bajo licencia 2.5 de Creative Commons Argentina.
Atribución-No comercial-Sin obras derivadas 2.5



facultad de arquitectura



map



CARRERA DE MAESTRÍA
ARQUITECTURA PAISAJISTA
PLANIFICACIÓN Y DISEÑO DEL PAISAJE

La sostenibilidad en los espacios verdes de la ciudad de Córdoba

Pautas sostenibles para espacios verdes intermedios, de uso intensivo.

Maestrando: Arq. Ana Gabriela Sala

Director: Mgter. Biól. Cecilia Eynard

Codirector: Dr. Ing. Agr. Mario A. Suárez



**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA. FACULTAD DE ARQUITECTURA
MAESTRÍA EN ARQUITECTURA PAISAJISTA. PLANIFICACIÓN Y DISEÑO DEL PAISAJE**

Año 2021



facultad de arquitectura



map



CARRERA DE MAESTRIA
ARQUITECTURA PAISAJISTA
PLANIFICACION Y DISEÑO DEL PAISAJE

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA

Rector: SJ. Alfonso Gómez

FACULTAD DE ARQUITECTURA

Decano: Arq. José Santillán

**MAP - MAESTRÍA EN ARQUITECTURA PAISAJISTA.
PLANIFICACIÓN Y DISEÑO DEL PAISAJE.**

Director: Mgtr. Arq. Lucas Martín Ruarte

Coordinador: Arq. Gustavo Bacile

Año: 2021

Trabajo Final MAP

**LA SOSTENIBILIDAD EN LOS ESPACIOS VERDES
DE LA CIUDAD DE CORDOBA**

Pautas sostenibles para espacios verdes intermedios,
de uso intensivo

Maestrando: Arq. Ana Gabriela Sala

Directora: Mgter. Biól. Cecilia Eynard

Codirector: Dr. Ing. Agr. Mario A. Suárez



facultad de arquitectura



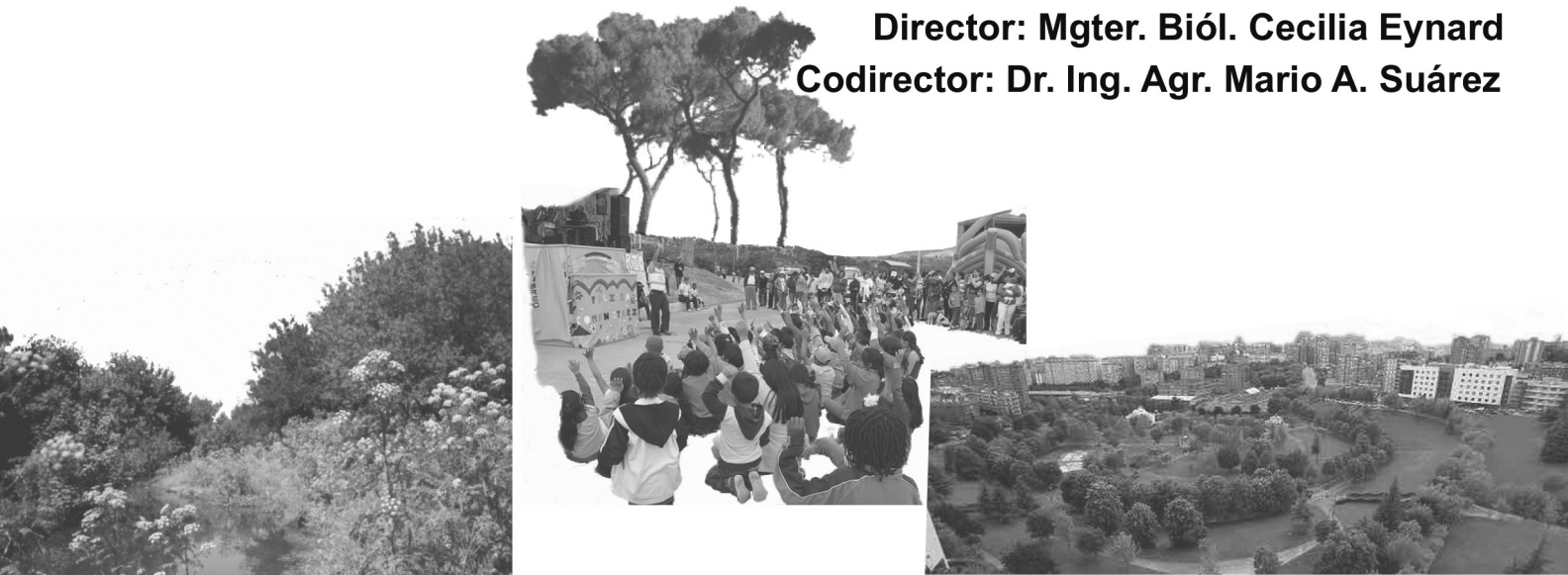
La sostenibilidad en los espacios verdes de la ciudad de Córdoba

Pautas sostenibles para espacios verdes intermedios, de uso intensivo.

Maestrando: Arq. Ana Gabriela Sala

Director: Mgter. Biól. Cecilia Eynard

Codirector: Dr. Ing. Agr. Mario A. Suárez



**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA. FACULTAD DE ARQUITECTURA
MAESTRÍA EN ARQUITECTURA PAISAJISTA. PLANIFICACIÓN Y DISEÑO DEL PAISAJE**

Año 2021

Un profundo agradecimiento a los docentes de la MAP,
a mis directores, a la Arq. Alicia B. de Madoery
y a todas aquellas personas que directa
o indirectamente colaboraron en mi formación.
Dedico este trabajo a mi hija Ana Clara.

ÍNDICE

1 - INTRODUCCIÓN

2 - HIPÓTESIS

OBJETIVO GENERAL Y OBJETIVOS PARTICULARES.

3 - MARCO CONCEPTUAL

3A - Sostenibilidad

- I - Desde la técnica moderna y el desarrollo actual.
- II - La respuesta al modelo de desarrollo en curso.
- III - La sostenibilidad en el diseño y planificación del Paisaje.
- IV - Referentes.

3B - Espacios verdes

3C - De la ciudad de Córdoba

3D - Acciones como sociedad, en nuestro medio físico y social

- a - Medio físico: la ciudad.
- b - Medio social.

4 - MARCO REFERENCIAL

Antecedentes de pautas sostenibles en espacios verdes.

4A - Luis Aníbal Vélez Restrepo, L. A. (2009). Del parque urbano al parque sostenible: bases conceptuales y analíticas para la evaluación de la sostenibilidad de parques urbanos

4B - Plan de Indicadores de sostenibilidad urbana de Vitoria-Gasteiz. Dic. 2010

4C - Xerojardinería.

5 - MARCO CONTEXTUAL. CIUDAD DE CÓRDOBA

Características de los componentes naturales.

5A - Componentes abióticos

I - Geomorfología e Hidrología.

II - Clima.

5B - Componentes bióticos

Vegetación.

5C - Sistema de espacios verdes públicos de la ciudad de Córdoba

6 - PAUTAS DE SOSTENIBILIDAD PARA ESPACIOS VERDES, DE ESCALA INTERMEDIA, DE LA CIUDAD DE CÓRDOBA

a - Objetivo del compendio de pautas.

b - Definición de “pauta”.

c - Definición de Espacios verdes de escala intermedia.

d - Definición de los ámbitos de aplicación.

e - Delineamiento de los parámetros.

7 - P1- FUNCIONALIDAD ECOLÓGICA: BIODIVERSIDAD URBANA

a - Definición de biodiversidad.

b - Problemas urbanos que limitan la biodiversidad.

c - Pautas para aumentar la biodiversidad.

d - Recomendaciones.

8 - P2 - CALIFICACIÓN DE DISEÑO URBANO: ASPECTO SOCIAL

a - Definiciones.

b - La pérdida del espacio exterior urbano.

c - Pautas de diseño urbano:

P2A - Permeabilidad (para espacios públicos o comunitarios).

P2B - Vitalidad (para espacios públicos o comunitarios).

P2C - Variedad (para espacios públicos).

P2D - Legibilidad.

P2E - Robustez.

9 - P3 - SUELO Y TOPOGRAFÍA

3A - Suelo:

- a - Definición de suelo.
- b - Problemas de suelo que se dan en el medio urbano.
- c - Pautas sobre el suelo.
- d - Recomendaciones.

3B - Topografía:

- a - Definición de topografía.
- b - Problemas de topografía que se dan mayormente en el medio urbano.
- c - Pautas sobre la topografía.
- d - Recomendaciones.

10 - P4 - VEGETACIÓN

- a - Definición de vegetación.
- b - Beneficios de la vegetación en el medio urbano.
- c - Adaptación a las condiciones ambientales propias del sitio.
- d - Clasificación de las especies vegetales según su origen.
- e - Clasificación de la vegetación según su biotipo, tamaño, cobertura y funcionalismo de las hojas.
- f - Características que debe cumplir la vegetación en el nuevo diseño paisajista.
- g - Cambio permanente y dinámica sucesional.
- h - Relación perennifolias / caducifolias.
- i - Césped vs. cubresuelos o praderas naturales.
- j - Pautas sobre vegetación.

11 - P5 - AGUA

El agua en el proyecto paisajístico.

5A - Agua de lluvia

- a - Características de las precipitaciones en Córdoba capital.
- b - Aprovechamiento del agua de lluvia.
- c - Escurrimiento y/o acopio del excedente del agua de lluvia.

5B - Reciclaje del agua consumida

5C - Riego

Pautas sobre el agua.

12 - P6 - ENERGÍA

- a - Metabolismo urbano.
- b - Autosuficiencia energética.
- c - Reciclaje de residuos vegetales.
- d - Análisis de las condiciones preexistentes.
- e - Pautas sobre la energía.

13 - P7 - CALIDAD AMBIENTAL

Pautas sobre el manejo de variables microclimáticas:

- 7A - Temperatura.
- 7B - Contaminación.
- 7C - Asoleamiento.
- 7D - Cortinas rompevientos.
- 7E - Aislación sonora.
- 7F - Iluminación nocturna.
- 7G - Sociología del verde urbano.

Pautas sobre Calidad Ambiental.

14 - P8 - GESTIÓN AMBIENTAL

Pautas sobre gestión ambiental.

8A - Materialización del proyecto.

8B - Manejo.

8C - Participación ciudadana: identidad comunitaria y educación.

8D - Certificación.

15 - CASOS DE APLICACIÓN 1: PLIEGO DE CLÁUSULAS TÉCNICAS PARA LA REMODELACIÓN DE 2 PLAZAS BARRIALES

Valoración dentro del sistema verde urbano.

Características:

A - Plaza Dr. Roberto Cisneros (Barrio Alberdi).

B - Plaza R. Núñez (Barrio San Martín).

Pliego de cláusulas técnicas particulares:

A - Motivación.

B - Objeto de concurso.

C - Pautas de sostenibilidad a cumplir.

D - Objetivos pormenorizados de cada plaza.

16 - CASO DE APLICACIÓN 2: EVALUACIÓN CUALITATIVA DE SOSTENIBILIDAD DE UN ESPACIO VERDE DE LA CIUDAD DE CÓRDOBA

17 - CASO DE APLICACIÓN 3: GESTIÓN INTEGRAL DE LA VEGETACIÓN EN LOS ESPACIOS VERDES

18 - CONCLUSIONES

19 - BIBLIOGRAFÍA

1.

INTRODUCCIÓN

La degradación continua del espacio verde urbano y su falta de perdurabilidad; el deterioro ambiental y la pérdida de prestaciones ecológicas dentro del ecosistema urbano, son algunas de las principales problemáticas de nuestra ciudad. En Córdoba esta situación se debe, en gran medida, al desconocimiento general sobre el empleo de los recursos para el diseño, la construcción y el manejo de estos espacios a lo largo del tiempo.

Cranz & Boland (2004) resumen muy claramente la situación de los espacios verdes urbanos en la actualidad: *...“los parques urbanos en general empiezan a ser cuestionados hoy en términos de su aporte a la sustentabilidad; especialmente por su propio impacto ambiental a nivel de materiales, consumo energético, producción de desechos, exclusión social, inseguridad, artificialidad en su funcionamiento y por su esterilidad como hábitat ecológico”.*

Otro grave problema actual es el empleo aleatorio del término sustentabilidad, sin bases conceptuales claras y concisas.

“La enorme cantidad de literatura producida en los últimos años sobre desarrollo sustentable en términos teóricos, resulta poco eficiente al momento de mostrarnos acercamientos operativos del concepto. Posiblemente esto es atribuible a que el concepto de desarrollo sustentable es contradictorio y ha permeado casi todos los niveles, científicos, políticos y técnicos, corriendo el riesgo de vaciarse de contenido.” (Echechuri, H. et al 2002).

Resulta necesario, entonces, definir el término “sustentabilidad” para el presente trabajo. Para ello se consideran los siguientes factores definidos por Fariña Tojo (1998):

- *“el reconocimiento de los límites ecológicos y la globalidad de los procesos físico-económicos;*
- *la titularidad colectiva de los recursos naturales;*...

- *la interconexión de los valores monetarios, sociales y ambientales.”*

Es imprescindible un uso responsable de los recursos naturales, utilizando técnicas de reciclado de los distintos componentes del sistema vivo, planificando o diseñando espacios que aporten a la conectividad ecológica y al cierre *“de los ciclos naturales dentro de los espacios urbanos”... Ayudar...“a restaurar los efectos de la huella ecológica que la ciudad produzca tanto en su entorno como a nivel planetario.”* (Fariña Tojo, 1998).

En el caso de la ciudad de Córdoba, es necesario la elaboración de un compendio de pautas de sustentabilidad, que tendrá en cuenta la función ecosistémica de estos espacios verdes en el área urbana, la calidad ambiental (grado de confort), la gestión ambiental (el empleo y manejo de los recursos naturales, su valor educativo), la eficiencia energética y los valores perceptuales y simbólicos intrínsecos.

Estas pautas podrán emplearse para el análisis y diagnóstico de espacios verdes ya existentes como así también para la remodelación, proyecto, construcción y gestión de espacios verdes intermedios (públicos o privados).

Se propone, como validación de estas pautas, la realización de un Pliego de especificaciones particulares que pueda regir el concurso de proyectos para la remodelación de dos plazas barriales, como estrategia de regeneración urbana e intervención sostenible, en la periferia del área central de la ciudad de Córdoba Capital. Se propone, como validación de estas pautas, la realización de:

- un Pliego de especificaciones particulares que pueda regir el concurso de proyectos para la remodelación de dos plazas barriales, como estrategia de regeneración urbana e intervención sostenible, en la periferia del área central de la ciudad de Córdoba Capital.
- un cuadro para una evaluación cualitativa de un

espacio verde urbano cordobés (existente o proyectado).

- un cuadro con acciones a implementar para el manejo de la vegetación en un espacio verde sostenible, como parte de un plan de gestión del mismo. Haciendo referencia a uno de los parámetros postulados en este trabajo.

“... Se desconoce que nuestra interacción con el paisaje es mucho más compleja de lo que imaginamos y que conlleva a transformaciones tan relevantes que hoy amenazan el equilibrio de nuestro planeta. Es por ello que el diseño de espacios verdes debe incluir el control de los conflictos ambientales que el proceso urbanizador genera...” (Schaer, M., 2015).

2.

HIPÓTESIS

OBJETIVO GENERAL

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

HIPÓTESIS:

Un compendio de pautas paisajísticas sostenibles es la herramienta necesaria para el diagnóstico, diseño y gestión de espacios verdes en la ciudad de Córdoba. Esto permite un uso racional y eficiente de los recursos naturales, una configuración en función de la dinámica ecosistémica del lugar, mejora la calidad ambiental urbana y el rol social de los espacios públicos.

OBJETIVO GENERAL:

Elaborar un compendio de pautas paisajísticas sostenibles, para el diagnóstico, diseño y gestión de espacios verdes intermedios, de uso intensivo, para la ciudad de Córdoba.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Analizar las diferencias entre el paisajismo tradicional y el paisajismo sostenible.
- Analizar las características medioambientales propias de la ciudad de Córdoba.
- Desarrollar los parámetros que originan las pautas paisajísticas sostenibles y definir su ámbito de aplicación.
- Definir el significado de las pautas paisajísticas de diseño y gestión sostenibles, diferenciales y aplicables a la ciudad de Córdoba.

jísticas de diseño y gestión sostenibles, diferenciales y aplicables a la ciudad de Córdoba.

- Aplicar las pautas de sostenibilidad enunciadas en: el programa de remodelación de dos plazas barriales; un cuadro para la evaluación cualitativa de un espacio verde de la ciudad de Córdoba y el delineamiento de las acciones necesarias para la gestión integral de la vegetación en las plazas del área central.

3.

MARCO CONCEPTUAL

Tiene por finalidad acordar visiones sobre los principales puntos de análisis del presente estudio.

3A - SOSTENIBILIDAD

I - DESDE LA TÉCNICA MODERNA Y EL DESARROLLO ACTUAL.

Para Heidegger (1997), *“El desocultar imperante en la técnica moderna es un provocar que pone a la naturaleza en la exigencia de liberar energías, que en cuanto tales puedan ser explotadas y acumuladas.”*

Con el predominio de la mirada de la esencia de la técnica moderna, *“...todo se convierte de antemano, y por lo tanto de manera irrefrenable, en material de la producción que se autoimpone. La tierra y su atmósfera se convierten en materias primas...”*

...El hombre se convierte en material humano uncido a las metas propuestas, siendo evaluado según su eficacia, de acuerdo a su rendimiento en el incondicionado proceso de la producción inherente a la era técnica, y conforme a su habilidad como consumidor en el proceso de desgaste correspondiente..., que impliquen en cada ocasión una mayor eficiencia, y que abaraten los costos cada vez más, no teniendo mayores contemplaciones con nada ni nadie, y no deteniéndose a meditar sobre el sentido del acontecer en que va inserto, y que ayuda a impulsar...lo más peligroso..., el hombre se instala definitivamente en el modo de pensamiento científico-técnico, cerrándose así a la posible experiencia del lugar del hombre sobre la Tierra. Es propio del pensar representativo, que pone a la naturaleza como almacén de reservas de materias primas, necesarias para la producción continua e ilimitada, ponerse a sí mismo como el único pensar; con ello se ciega y cierra a su proveniencia esencial,... (se cierra) para todo otro pensamiento posible, más allá del mundo técnico.” Heidegger (1997).

En el libro “Filosofía, Ciencia y Técnica”, de Martín Heidegger (1997), Jorge Acevedo escribe en el Prólogo: *“La característica determinante del habitar, en tanto esencia del hombre, es el proteger, comprendido como el “liberar algo en su propia esencia”- es decir, cómo salvar (retten)-, custodiando su permanencia en ella.”* Así, el construir, que es propiamente habitar, debiera ser la forma de custodiar la esencia del ser de cada hombre y cada cosa, lo que incluye obviamente a la Naturaleza.

“El concepto de sostenibilidad surge a raíz de la percepción de los efectos negativos que el modelo vigente de desarrollo tiene sobre la calidad de vida y nuestro entorno próximo, y de la imposibilidad de mantenerlo de forma indefinida sin producir modificaciones imprevisibles sobre la biósfera.” Fariña Tojo, J. (1998).

II - LA RESPUESTA AL MODELO DE DESARROLLO EN CURSO.

El término desarrollo sostenible se usó primeramente para referirse a tecnologías agrícolas e industriales que reducían o prevenían la degradación ambiental asociada con la actividad económica.

“Un programa global para el cambio”, esto fue lo que se pidió que elaborara la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. Se trataba de un llamamiento urgente de la Asamblea General de las Naciones Unidas, y cuyo contenido era *“...proponer unas estrategias medioambientales a largo plazo para alcanzar un desarrollo sostenido para el año 2000 y allende esta fecha;...”*¹

“El Informe Brundtland (1987), es un informe que enfrenta y contrasta la postura de desarrollo económico actual junto con el de sostenibilidad ambiental,... con el

1 - Brundtland, G., H. Comisión mundial sobre el medio ambiente y el desarrollo (1987, agosto 4). Naciones Unidas. Asamblea General. Extraído el 13 septiembre, 2016 de <http://www.un.org/es/comun/docs/?symbol=A/42/427>

propósito de analizar, criticar y replantear las políticas de desarrollo económico globalizador, reconociendo que el actual avance social se está llevando a cabo a un costo medioambiental alto. ... En este informe, se utilizó por primera vez el término **desarrollo sostenible**, definido como aquel que “satisface las necesidades del presente sin comprometer las necesidades de las futuras generaciones.” Implica un cambio muy importante en cuanto a la idea de sostenibilidad, principalmente ecológica, y a un marco que da también énfasis al contexto económico y social del desarrollo.”²

Ante esto Fariña Tojo, J. (1998), en su libro “La ciudad y el medio natural” expresa: “El concepto (desarrollo sostenible), de gran ambigüedad, intenta realizar la mezcla de los términos casi antitéticos: desarrollo y sostenibilidad, permitiendo todo tipo de interpretaciones. De forma que para unos el concepto de desarrollo no implica la acumulación material y el consumo, sino que se trata de conseguir un desarrollo humano dentro de un contexto de respeto por los recursos naturales y el ecosistema. En cambio, otros consideran que tan sólo se trata de corregir los desajustes del modelo industrial, mediante soluciones técnicas, que permitan una producción en aumento, en la que sea posible sustituir los recursos consumidos por otros nuevos (realmente obtenidos o referidos a soluciones futuras).”

En términos más generales, las políticas de desarrollo sostenible afectan a tres áreas: económica, ambiental y social. En apoyo a esto, varios textos de las Naciones Unidas, incluyendo el Documento Final de la cumbre mundial en el 2005 y 2009 se refieren a los tres componentes del desarrollo sostenible, que son el desarrollo económico, el desarrollo social y la protección del medio ambiente, como “pilares interdependientes que se refuerzan mutuamente”.

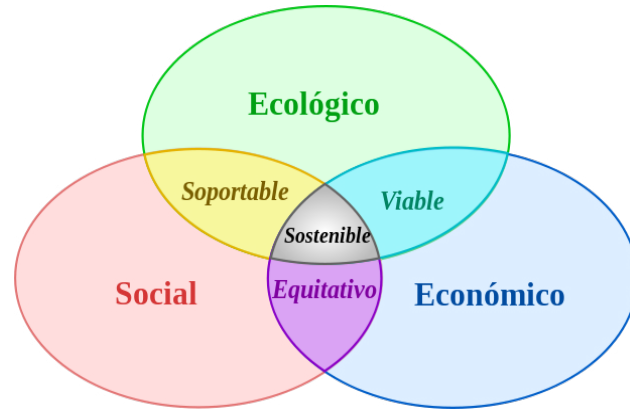


Imagen 1 - Extraído el 3 noviembre de 2018 de: <https://slideplayer.es/slide/3009752/>

“El enfoque tradicional del Desarrollo Sustentable relaciona tres ámbitos: el social (ética ambiental, equidad de la generación, equidad entre generaciones), el económico (el valor económico del recurso natural, el principio del que contamina paga, el principio del beneficiario compensa) y el ambiental o ecológico (ley de población, teoría del predador y la presa: flexibilidad, estabilidad, persistencia, especies claves). En los últimos años se ha integrado el aspecto político o institucional en la visión sustentable en las ciudades.” (Miranda Rosales, V. y Jiménez Sánchez, P. L., 2011).

Entonces el camino a seguir para alcanzar el Desarrollo Sostenible va a depender de la participación de diferentes esferas; dos de las más importantes se refieren a las instituciones políticas y académicas, las cuales cuentan con la injerencia necesaria para guiar el cambio en las demás esferas de participación. Las metas del Desarrollo Económico, del Desarrollo Comunitario y del Desarrollo Ecológico deben converger en un Desarrollo Sostenible.

Miranda Rosales y Jiménez Sánchez (2011), escriben lineamientos generales para lograr ese Desarrollo Sustentable Urbano, ellos son:

2 - Informe Brundtland. Google académico. Extraído el 13 septiembre, 2016 de http://www.mdaperu.com/XMLData/Publicaciones/Desarrollo%20Sostenible%201/Informe_Brundtland_Desarrollo_Sostenible.pdf

- *“Aumentar la confianza local: la comunidad debe tomar conciencia de la importancia de sus decisiones y participación para alcanzar el desarrollo sustentable.*

- *Satisfacer las necesidades básicas: las necesidades básicas deben incluir tanto las necesidades de carácter económico como ecológico.*

- *Aumentar la equidad: la participación de los tres ámbitos (social - económico - ambiental) es importante para lograr un desarrollo conjunto, por lo cual debe existir coordinación y balance entre ellos.”*

Es muy interesante la propuesta que desarrolla Barrera Alarcón, I.G. (2014) en su tesis de maestría, con respecto a los Desarrollos urbanos integrales sustentables. Incluye a la Normatividad y a la Infraestructura y equipamiento como otras dos esferas de suma importancia además de las tres ya mencionadas. Los equipamientos e infraestructuras existentes más los posibles proyectos logísticos a implementar. Y la normativa como herramienta fundamental para la estructuración de la evaluación técnica.



Imagen 2 - Extraído el 1 julio de 2020 de: https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/20905/ItziaBarrera_TFM.pdf

En la cumbre 2015 de la ONU en Nueva York, sobre “desarrollo sostenible”, se postularon 17 objetivos como plan de acción, para que la comunidad internacional y los gobiernos nacionales promuevan la prosperidad y el bienestar común en los próximos 15 años, es decir a cumplirse para el año 2030.

Entre ellos se destacan los siguientes, por tener incumbencia directa en el desarrollo de un paisajismo sostenible:

- *“Objetivo 3: Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades.*

- *Objetivo 6: Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos.*

- *Objetivo 11: Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles.*

- *Objetivo 12: Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles.*

- *Objetivo 13: Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.*

- *Objetivo 15: Proteger, restablecer y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, gestionar los bosques de forma sostenible, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y poner freno a la pérdida de la diversidad biológica.*

- *Objetivo 16: Promover sociedades pacíficas e inclusivas para el desarrollo sostenible, facilitar el acceso a la justicia para todos y crear instituciones eficaces, responsables e inclusivas a todos los niveles.”*

Es importante mencionar lo establecido en la Ley N°25675 General del Ambiente (2002), que plantea los principios de la política ambiental argentina, definiendo el Principio de sustentabilidad como: “El desarrollo económico y social y el aprovechamiento de los recursos naturales deberán realizarse a través de una gestión apropiada del

ambiente, de manera tal, que no comprometa las posibilidades de las generaciones presentes y futuras.”

III - LA SOSTENIBILIDAD EN EL DISEÑO Y PLANIFICACIÓN DEL PAISAJE.

El concepto y la práctica del Paisajismo, como arte y ciencia en occidente, tuvo una evolución histórica con importantes cambios en cuanto a la apropiación y usos del espacio público. Se pasa del diseño de espacios verdes para el acceso restringido de altas clases sociales, al diseño de espacios abiertos públicos, para un uso popular y de integración social. Si bien se democratizó el uso de los espacios verdes urbanos diseñados, perdura la intención de dominio sobre la naturaleza, con una mirada meramente estética, imponiendo paisajes completamente extraños y exóticos al paisaje local.

En la actualidad ya existe un nuevo concepto: *“el cambio paradigmático en que se encuentra la disciplina del paisajismo, desde una cosmovisión surgida en la misma Francia, antropocéntrica (el hombre al centro) y que concibe a la naturaleza como un objeto, hacia una cosmovisión ecocéntrica (el hombre como parte del ecosistema) y de la naturaleza incontrolable e impredecible. Desde una estética rígida y estática hacia una estética de la diversidad y la dinámica...”* Gilles Clément (2015).

EJEMPLOS ICÓNICOS EN CAPITAL FEDERAL Y CÓRDOBA CAPITAL:



Imagen 3 - Plaza de Mayo, Buenos Aires. Argentina.

<https://i.pinimg.com/originals/c4/a8/be/c4a8bea5c04a228b78b9663fd10f0cf7.jpg>



Imagen 4 - Plaza San Martín, Córdoba. Argentina.

https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/a9/Plaza_San_Mart%C3%ADn_C%C3%B3rdoba_2009-11-29_02.jpg

...“El paisaje cuidado del césped cortado, los lechos de flores, los árboles, las fuentes y los espacios organizados que han sido el centro tradicional del diseño público. Su base formal descansa en las doctrinas de diseño formalistas y se da prioridad a las cuestiones estéticas. La supervivencia de ese paisaje conlleva grandes esfuerzos energéticos, y depende de la tecnología, de la ingeniería y de la jardinería. Su diseño es independiente del lugar: se puede encontrar en cualquier parte, desde Washington DC hasta Yakarta, en Indonesia; desde el centro de la ciudad a la periferia...” (Michael Hough 1998).

Benassi (2015) resalta que en el actual entorno urbano megalopolitano se “*presentan problemas ambientales de mayor magnitud y complejidad. Entonces, esa experiencia exitosa (la del nuevo paisajismo, que surge en dirección opuesta al antes descrito) podría ofrecer un renovado conjunto de instrumentos para una paisajística de naturación urbana que pueda mitigar y mejorar el ambiente mediante una infraestructura verde urbana como fundamento ecológico de regeneración ambiental en sistemas integrados de espacios y vías verdes urbanos....En los siglos anteriores fue una práctica con una visión estática del paisaje, una perspectiva que produjo proyectos paisajistas de espacios con una ubicación fija de la vegetación en el espacio y una composición botánica invariante en el tiempo...Esa rigidez de diseño demandó y demanda el mantenimiento de cierto estado, lo que insume significativa energía. Entonces, la primera clave de sustentabilidad paisajística está dada en reproducir el cambio permanente como sucede en la naturaleza: nada es estático ni acontece aisladamente.*”

El cambio de paradigma en la ecología se refleja en el paisajismo. Al antiguo paradigma de regulación y estabilidad interna de los ecosistemas se opone el de no equilibrio, que destaca la importancia de los disturbios externos como modeladores de la dinámica de los ecosistemas.

“...se trata de pensar estrategias territoriales que contemplen tanto la dimensión política como los aconteci-

mientos biológicos de la ciudad. Se trata de jugar con una variable fundamental: el cambio permanente de la vegetación urbana... intervenir, entonces, es más que mantener la vegetación, es liberar el cambio autogénico de la naturaleza (lo que la misma vegetación produce), poner en marcha nuevos acontecimientos ecológicos.” Benassi (1995).

En un análisis que hace Aníbal Restrepo sobre las diferentes posturas que existen con respecto a la sostenibilidad de los parques urbanos, valora el aporte de Cran-z&Boland (2004) que *“plantean el problema del parque sostenible, considerándolo como un modelo emergente respecto al cual describen las características generales o atributos que lo hacen diferente de otros tipos de parques urbanos: la autosuficiencia de recursos, la integración al sistema urbano mayor y los nuevos modelos de expresión estética, atributos que caracterizan dicho modelo en sus aspectos constructivos y operativos, físicos y sociales, y que están representados en el ahorro energético, de recursos materiales (fertilizantes, laboreo y agua) y de costos de mantenimiento, el reciclaje, el control de sedimentos, la reducción del ruido y de la contaminación, la configuración en función de la ecología del lugar, el diseño y manejo sucesional de la vegetación, el aporte al bienestar social y la salud pública, la accesibilidad, la conectividad y la integración social y urbanística a la ciudad...”*

IV - REFERENTES DE PAISAJISMO NATURALISTA.

Existe una fuerte tendencia actual por el diseño de espacios verdes “naturales”. José Elías Bonells (2017), en su blog sobre las “Nuevas tendencias mundiales en el diseño de jardines”, hace referencia a las “*INFLUENCIAS TEMPRANAS*” y enumera a referentes del paisajismo naturalista mundial.

I - Jens Jensen (1860-1951)

Inició la teoría “*los seres humanos forman parte del*

entorno, con necesidades tan válidas como las de las plantas y los animales “. Al corroborar que a fines del siglo XIX Chicago y su área circundante se desarrollaban muy rápidamente en detrimento de su paisaje nativo. Se dispuso a preservarlo con la creación de múltiples parques naturales y la fundación de una organización Friends of our native landscape, que contribuyó a preservar importantes áreas en el oeste de Estados Unidos.

El desarrollo de los Sistemas de Parques de Chicago se acogió a su teoría.



Imagen 5 y 6 - Sistema de parques de Chicago. EEUU.

Extraído el 5 de mayo, 2018 de: <http://www.anatomicallycorrect.org/jensjensenexhibition.htm>

II - Jac Thijssse (1865-1945)

Al sur de Ámsterdam recreó un jardín con distintas imágenes de la naturaleza de Holanda, desarrollando un jardín “fitosociológico”, recreando hábitats y comunidades de plantas, el Bloomendal.



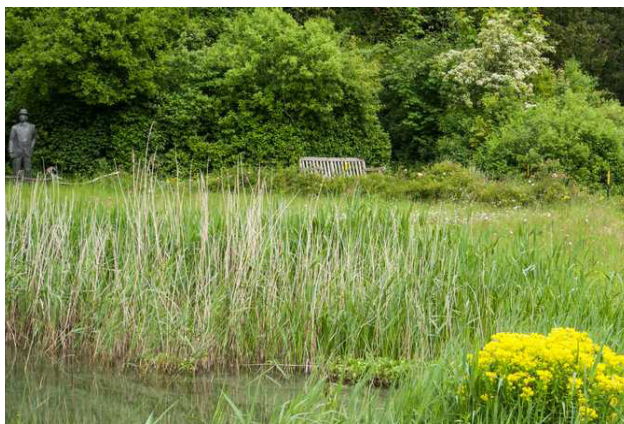


Imagen 7 y 8 - Parque Bloemendaal, Amsterdam, Holanda.
Extraído el 5 de mayo, 2018 de: <http://vanderkrogt.net/standbeelden/object.php?record=NH12ac>

III - Piet Oudolf

Nació en Haarlem, Holanda, en 1944. El objetivo de Oudolf es crear espacios verdes que *“sin ser una copia de la naturaleza, tengan un carácter natural.”*

Emplea herbáceas perennes y gramíneas, plantadas en grupos irregulares, con un énfasis tanto en la estructura como el color de las plantas, para lograr un efecto “natural” y mantener el interés de la composición por todo el año.

La propuesta de Oudolf es válida porque integra plenamente conceptos actuales de simplicidad, respeto al entorno natural y sostenibilidad.

Su trabajo está muy próximo a la ecología, emplea especies autóctonas, silvestres, hace un estudio de la flora circundante o adaptada y hace que el espacio verde cobre vida en el más pleno sentido, olores, texturas, vida animal, el paso de las estaciones...

“Un jardín no es un paisaje que se mira, sino un proceso dinámico que siempre está cambiando.”



Imagen 9 - The high line, Nueva York. Estados Unidos.
Extraído el 5 de abril, 2018 de: <https://thegardenist.com.au/high-line-the-undeniable-highlight/>



Imagen 10 - The high line, Nueva York. Estados Unidos.
Extraído el 5 de abril, 2018 de: <https://www.thehighline.org>



Imagen 11 - The high line, Nueva York. Estados Unidos.

Extraído el 20 de abril, 2018, de: https://www.viajaresvida.com/que-ver-en-nueva-york-una-semana/the-high-line-nueva-york_viajaresvida/

IV - Gilles Clément

Plantea tres principios:

1 - EL JARDÍN PLANETARIO: Clément intenta concientizar sobre la diversidad, el mestizaje y la interrelación que existe entre todos los seres vivos a lo largo del planeta, y la importancia de la labor del ser humano dentro del ciclo de la naturaleza.

2 - EL TERCER PAISAJE: son aquellos espacios abandonados por el hombre que muchas veces se convierten en el principal refugio de la diversidad biológica: terrenos desocupados, tanto urbanos como rurales, como los bordes de las carreteras y campos de cultivo, áreas baldías en zonas industriales y zonas marginales en reservas naturales. Son esos espacios en los que los seres vivos que los ocupan actúan libremente y en donde se garantiza la supervivencia de muchos de ellos. Si somos capaces de ver el Tercer Paisaje como una necesidad biológica, podremos empezar a dar valor a espacios que son normalmente descuidados y olvidados. Es precisamente el Tercer Paisaje el que garantiza la existencia del Jardín Planetario. Clément es un firme

defensor de la capacidad de generar paisajes de la naturaleza y se opone a los radicales de la ecología defensores de la nostalgia, de la resistencia al cambio, del retorno, cueste lo que cueste, a modelos definidos por ellos mismos como positivos en contraposición a todos los demás.

3 - EL JARDÍN DEL MOVIMIENTO: nace de la migración física de las especies vegetales dentro de un área determinada. El principio fundamental del Jardín en Movimiento es trabajar todo lo posible a favor y no en contra de la naturaleza. El hombre debe ser capaz de interpretar las interacciones entre los seres vivos que forman el espacio verde, y trabajar en mantener e incrementar la diversidad biológica, lo que implica mantener e incrementar la calidad biológica del sustrato (el agua, la tierra y el aire) y realizar las intervenciones con los menores medios posibles (limitar riegos, maquinaria, pesticidas). Esta forma de interacción requiere actuar menos y observar, meditar y entender más, lo que lo convierte en algo mucho más complejo de lo que puede parecer. El Jardín en Movimiento promueve la interacción (no la oposición) del hombre con esa fuerza y flujo de lo natural que podemos observar en cualquier terreno baldío abandonado al libre albedrío de la naturaleza: plantas que crecen, se expanden, sustituyen o son sustituidas, especies que aparecen o desaparecen, que buscan su sitio ideal para tomar fuerza y reproducirse o que son ahogadas por otras. Debemos aprender a aprovechar esa energía y darle forma sin alterar su dinámica, interactuar con el crecimiento espontáneo de árboles, arbustos, trepadoras, bulbos y hierbas, enriqueciendo el jardín en consonancia con el proceso natural, integrando accidentes como los árboles caídos o plantas nacidas espontáneamente. El Jardín en Movimiento recomienda respetar las especies establecidas de una manera autónoma, aquellas que han decidido donde desean crecer. Ello supone renunciar a ciertos principios de geometría y otros principios culturales, pero no tiene que significar renunciar al diseño y a la estética.

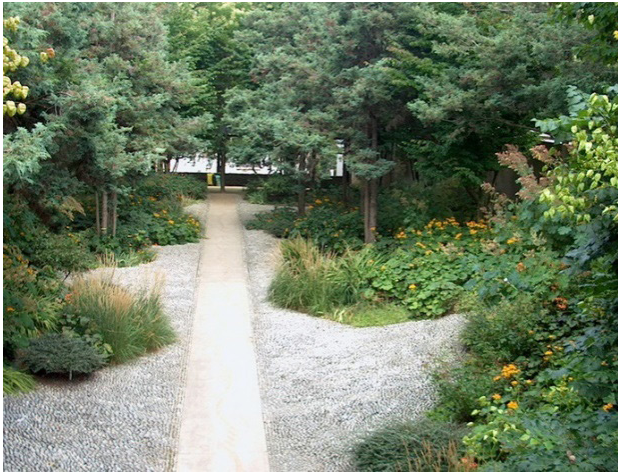


Imagen 12 - Parque Citröen Paris. Francia.

Extraído el 5 de abril, 2018 de: https://www.google.com.ar/search?q=parc+citroen+paris+15&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwir1o6Y5r7aAhVDhJAKHSGjAL0Q_AUICygC&biw=1266&bih=590#imgdii=89EyLLBEDZx9JM:&imgc=Rs5EpbFA0hJgOM



Imagen 14 - Parque Citröen Paris. Francia.

Extraído el 5 de abril, 2018 de: https://elpais.com/elpais/2012/10/17/del_tirador_a_la_ciudad/1350453660_135045.html



Imagen 13 - Parque Citröen Paris. Francia.

Extraído el 5 de abril, 2018 de: <http://1.bp.blogspot.com/-2wZWASNr-8Dc/TmkSBUDHD-I/AAAAAAAAAM4/2adV8LRy4TE/s1600/507-Parc+Andre+Citroen+jardin+bleu.JPG>



Imagen 15 - Estuaire Nantes - Saint-Nazaire. Francia.

Extraído el 5 de abril, 2018 de: <https://i.pinimg.com/originals/6a/fb/d3/6afb32db67b9389133f7062bd398f86.jpg>

V - Congreso sobre jardinería diferenciada, Rennes (1993)

Se establecieron las bases de lo que se definió como “jardinería sostenible” o diferenciada, que estaba fundamentada en la racionalización de los proyectos de verde urbano (creación, mantenimiento), uso sostenible de los recursos naturales, optimización de los recursos humanos y económicos y cuyo fin era potenciar al máximo los aspectos ambientalmente positivos y reducir los negativos.

ASPECTOS POSITIVOS:

- *“Aceptación teórica, generalizada y pública del beneficio ambiental de las zonas verdes urbanas.*
- *Incremento notable de zonas verdes.*
- *Importante aumento de la biomasa vegetal.*
- *Automatización de sistemas de riego.*
- *Inicio de aprovechamiento de aguas freáticas.*
- *Experiencias de transformación de zonas verdes urbanas con vegetación adaptada.*
- *Incremento del uso de plantas autóctonas.*
- *Compostaje de residuos vegetales.”*

ASPECTOS NEGATIVOS:

- *“Poca asunción proyectual y práctica de los valores ambientales.*
- *Sistemas verdes desestructurados y pocos integradores.*
- *Proyectos estrellas antes que proyectos sostenibles.*
- *Desequilibrio entre tipologías de vegetación y aportación ambiental.*
- *Lentitud en la reconversión vegetal de las zonas verdes existentes...”*

VI - Además de los aspectos ambientales, nuevas tendencias urbanísticas proponen incluir una serie de indicadores de sostenibilidad urbana desde una mirada social, basados en las necesidades y percepciones del hombre, y no sólo desde una mirada ecológica y/o técnica.

Silvia de Schiller, en su artículo “Calificación de diseño urbano y sustentabilidad” (2011) advierte que:

*“Para calificar a los espacios urbanos como sostenibles se requiere contar con ciertas cualidades de diseño que aseguren el uso efectivo y apropiado por parte del público, de manera tal que atraigan al usuario al mismo tiempo que proveen una funcionalidad duradera a través de tiempo, interpretando **durabilidad** como sinónimo de **sustentabilidad**.”*

Para finalizar enfatizo lo que Echechuri y colaboradores (2002) declaran: las prácticas sostenibles deben intentar prevenir o mitigar *“los efectos de cuotas críticas de irracionalidad en la relación sociedad-naturaleza.”*

Con este análisis queda cumplimentado el primer Objetivo Específico, referido al análisis sobre las diferencias entre el Paisajismo tradicional y el Paisajismo sostenible.

A la luz de este contexto mundial, con vasta experiencia en paisajismo sostenible, se visualiza la necesidad de incorporar estos conceptos en las prácticas a nivel local. Ante el deficiente desarrollo de estas prácticas sostenibles, veo la necesidad de proponer pautas, como herramientas de soporte para los espacios verdes urbanos.

3B - ESPACIOS VERDES

Las denominaciones empleadas para definir los espacios urbanos requieren de una precisión para evitar confusiones con respecto a su interpretación.

Para aclararlo me remito a la clasificación que postula Silvia De Shiller (2011), definiendo:

“ESPACIO ABIERTO: exterior, con vistas al cielo sin obstrucciones o sin barreras para el acceso del público.

ESPACIO COMÚN: compartido y privado de propiedad de un grupo particular, perteneciente a conjunto de viviendas y condominios, clubes, escuelas, etc. en inglés “common” implica espacio perteneciente a la comuna, y por lo tanto es espacio público.

ESPACIO EXTERIOR: áreas públicas y privadas sin techar, excluyendo espacios cubiertos y semi-cubiertos.

ESPACIO PRIVADO: de carácter particular, protegido de visuales desde los espacios públicos o espacio de propiedad privada.

ESPACIO PÚBLICO: abierto al público y perteneciente al mismo.

ESPACIO SOCIAL: creado con la intención de desarrollar una función social, que responde a los requerimientos del público usuario, especialmente dirigido a sectores de la población con menores recursos.

ESPACIO URBANO: calificación que surge por su carácter o por su ubicación en la ciudad.

ESPACIO VERDE: área o lugar con predominio de vegetación, lo cual no implica necesariamente contar con superficies cubiertas de césped o pastos; parras y pérgolas con vides y plantas trepadoras ofrecen “techos verdes” transformando patios y sectores de plazas con solados duros y secos en espacios verdes y sombreados con microclima confortable.”

García, S. y Guerrero, M. (2006), sostienen que: *“Las áreas verdes urbanas pueden ser agrupadas en espacios abiertos o públicos, lugares recreativos y de esparcimiento (como los parques), y sitios de acceso restringido o privado, que muchas veces están acompañados de viviendas donde las áreas verdes son indicadores de estatus social. La principal función de estas áreas es lograr escenarios adecuados para actividades recreativas y sociales y revisten gran importancia para el ambiente físico, la biodiversidad y la calidad del aire.”*

Considero muy importante que tanto los espacios verdes públicos como los privados respondan a patrones de sostenibilidad, por implicar importantes ahorros de consumo energético, fomentar el buen manejo de los recursos naturales, por su posibilidad de mitigar los efectos de la “isla de calor”, por su impacto termodinámico a nivel ambiental desde el punto de vista del confort y calidad de vida humanos, por la posibilidad de aumentar la biodiversidad y la conectividad en el ecosistema urbano.

“La concepción y la gestión de parques y jardines deben hacerse desde una perspectiva innovadora, contemporánea y ecológica... Poco importa si se trata de grandes parques públicos o de pequeños jardines privados. Su razón de ser y su utilidad pueden ser diferentes, pero ambos espacios comparten una metodología conceptual similar y unos procesos de mantenimiento equiparables.” Falcon, A. (2007).

3C - DE LA CIUDAD DE CÓRDOBA

En el cuestionamiento de cómo debiera ser el habitar humano, Heidegger (1997) propone:

...“el habitar genuino está pospuesto y aplastado por el habitar técnico... (en el que se da) el des-ocultar pro-vocante, ínsito en la voluntad de poderío inherente a la destinación del ser que caracteriza la época del predominio de la esencia de la técnica moderna. Así, pues, cuando el hombre habita genuinamente no se ve impelido a des-ocultar a priori a los entes- entre los cuales está él mismo-, en el horizonte de la utilización absoluta y extrema. Por el contrario, en tal caso el hombre existe de-velando en forma acogedora y respetuosa todo cuanto hay, dejándolo ser lo que esencialmente es, y protegiéndolo en su residir en lo que le es más propio.”

De respetar esta forma de habitar, se mantendrían las características propias de cada lugar y se evitaría la homogeneización globalizadora del espacio urbano público, la pérdida de identidad local.

Néstor García Canclini (2001), en su libro *Culturas híbridas*, hace referencia a los procesos globalizadores:

...“Los procesos globalizadores acentúan la interculturalidad moderna al crear mercados mundiales de bienes materiales y dinero, mensajes y migrantes. Los flujos e interacciones que ocurren en estos procesos han disminuido las fronteras y aduanas, así como la autonomía de las tradiciones locales, y propician más formas de hibridación productiva, comunicacional y en los estilos de consumo que en el pasado...”

...Todas las tendencias de abdicación de lo público en privado, de lo nacional en lo transnacional, que registrábamos hace diez años se han acentuado. Dos procesos nuevos, incipientes entonces, colaboran en esta reorientación. Uno es la digitalización y el consumo, que transfiere la iniciativa y el control económico y cultural a empresas transnacionales...”

Para contrarrestar este proceso Néstor García Canclini propone:

...“reivindicar la heterogeneidad y la posibilidad de múltiples hibridaciones es un primer movimiento político para que el mundo no quede preso bajo la lógica homogeneizadora con que el capital financiero tiende a emparejar los mercados a fin de facilitar las ganancias...”

...La primera condición para distinguir las oportunidades y los límites de la hibridación es no hacer del arte y la cultura recursos para el realismo mágico de la comprensión universal...La búsqueda artística es clave en esta tarea si logra a la vez ser lenguaje y ser vértigo.”

Es importante resaltar el valor que le da García Canclini a las expresiones del arte y de la cultura ya que pueden evitar caer en el *“globalismo, dictadura homogeneizadora del mercado mundial.”*

En las próximas imágenes se visualiza la disociación que hay entre nuestros espacios verdes urbanos y nuestros paisajes naturales.

NUESTROS ESPACIOS VERDES URBANOS:



Imagen 16 - Plaza San Martín, Córdoba.



Imagen 17 - Plaza Colón, Córdoba.



Imagen 18 - Paseo Sobremonte, Córdoba.

NUESTROS PAISAJES NATURALES:



Imagen 19 - Bosque nativo del Espinal.

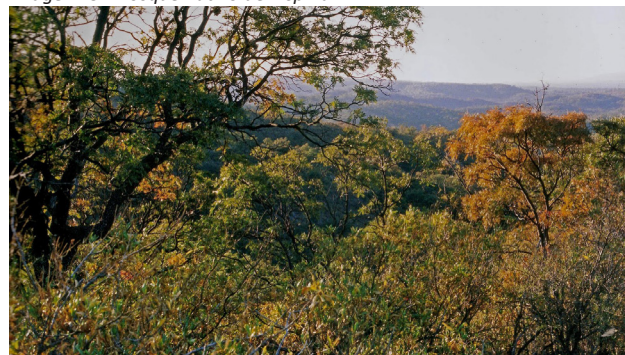


Imagen 20 - Bosque chaqueño serrano.



Imagen 21 - Algarrobo, árbol representativo de nuestra flora.

La práctica del Paisajismo es una gran oportunidad para que, como expresión artística, no caiga en el “estilo internacional”, imponiendo paisajes y formas de apropiación del territorio completamente ajenos a lo local. Sin tener en cuenta las condiciones particulares de la cultura y del ambiente sobre el que interviene. Si bien es inevitable en muchos aspectos la “hibridación” inter-cultural, la realidad de la Naturaleza que sustenta nuestro paisaje es propia y única de cada lugar.

Trabajar con componentes propios del lugar, como la vegetación, es la base de la sustentabilidad.

Además de las cualidades estéticas, quiero resaltar el empleo de la vegetación autóctona como posibilidad de rescate de conocimientos ancestrales-culturales referidos a usos medicinales y culinarios y su fauna asociada. Como posibilidad de relacionar el paisaje urbano con los paisajes aledaños del entorno natural, que tan orgullosamente sentimos propios los cordobeses.

Deseo resaltar lo que enuncia Schaer, M. (2015):

...“El paisajismo, desde la valoración a la intervención del paisaje, debe poner énfasis en la comprensión de que el ser humano, la cultura y la naturaleza conforman una identidad inseparable.”

Por último, Eugenio Trías (1987), en su artículo “La plaza y su esencia vacía”, expresa: *“hasta ahora los filósofos, los arquitectos y los urbanistas, han querido transformar el mundo. De lo que se trata es de interpretarlo”* y al interpretarlo deben respetar la esencia del lugar.

Imagen 15 - Plaza San Martín, Córdoba. Extraído el 5 de abril de 2018 de: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/b1/Monumento_a_Jos%C3%A9_de_San_Mart%C3%ADn_C%C3%B3rdoba_2011-12-22.jpg

Imagen 16 - Plaza Colón, Córdoba. Extraído el 5 de abril de 2018 de: <http://espectaculo-cordoba.com.ar/nota/frente-de-musicos-auto-convocados-de-cordoba-en-la-plaza-colon/>

Imagen 17 - Paseo Sobremonte, Córdoba. Extraído el 5 de abril de 2018 de: http://i935.photobucket.com/albums/ad193/mac_y_mac/IMG_20160610_105150650_HDR_zpsxpwijvl.jpg

Imagen 18 - Bosque nativo del Espinal. Extraído el 5 de abril de 2018 de: <http://churqui.org/img/photos/Reserva-Natural-Militar-La-Calera-02.jpg>

Imagen 19 - Bosque chaqueño serrano. Extraído el 5 de abril de 2018 de: http://2.bp.blogspot.com/-LYtw8UU-Es4/Tastp9QKuFI/AAAAAAAAAJI/f_NYxrvKSOM/s1600/Agua+mineral2.jpg

Imagen 20 - Algarrobo, árbol representativo de nuestra flora. Extraído el 5 de abril de 2018 de: <http://3.bp.blogspot.com/-83e--gvNA4o/Unp0DR-ZJKvI/AAAAAAAAAXY/qkOzjHlxDvU/s1600/Algarrobo1.jpg>

3D - ACCIONES COMO SOCIEDAD, EN NUESTRO MEDIO FÍSICO Y SOCIAL

La compleja situación actual de las ciudades conlleva a la revisión de nuestras acciones como sociedad, en nuestro medio físico y social.

A - Medio Físico: la ciudad.

Desde el punto de vista físico, ecológico, José Fariña Tojo (1998), hace un estudio de la ciudad actual como ecosistema. La define como *"...enormes artefactos que consumen y transforman grandes cantidades de materia y energía... Constituyen metabolismos complejos... y sus conexiones se extienden sobre todo el planeta reestructurando espacios lejanos de los que obtienen los productos que necesitan... concentran el poder y el conocimiento, siendo capaces de idear y liderar la transformación de los territorios que las abastecen."*

...La ciudad transforma el medio natural y crea sus condiciones intrínsecas medioambientales propias, diferentes de las originarias, alterando profundamente los elementos físicos y ambientales de un territorio."

Según Sukkop y Werner (Naturaleza en las ciudades, MOPU, 1989), la ciudad presenta, desde un punto de vista ecológico, los siguientes elementos diferenciales:

- *"Utilización y consumo de energía secundaria a gran escala."*
- *Aporte de agua por canalizaciones y alto consumo."*
- *Alteraciones significativas del relieve originario, con importantes desmontes y terraplenes."*
- *Cambios en el equilibrio térmico, "isla térmica."*

- *Aumento y acumulación de residuos urbanos y basuras."*

- *Aumento de la contaminación aérea, acuática y terrestre."*

- *Grandes flujos de importación y exportación de materiales y productos manufacturados."*

A estos puntos podemos añadir la **fragmentación y la pérdida sustancial de biodiversidad**, originadas por los procesos de urbanización. Morello (2003) sostiene que desde el punto de vista ecológico, todo proceso de frontera, que se origina por el avance de las urbanizaciones, incluye *"fragmentación de hábitat, tanto en ecosistemas naturales como domesticados; creación de nuevas configuraciones espaciales; pérdida de conectividad de espacios para especies que cumplen funciones claves en los ecosistemas; profundos cambios climáticos, a veces a nivel local otras a nivel regional, y cambios de biodiversidad."*

Los mayores cambios de las fronteras urbanas se produjeron por *"...un proceso de conversión planificada o anárquica de espacios rurales consolidados de muy alta fertilidad en espacios habitacionales e industriales. La conversión anárquica tradicional resulta del proceso llamado de urbanización descapitalizada de inmigrantes rurales empobrecidos y tiene sus picos en períodos de gran desarrollo industrial periurbano, como el de 1945- 1970 para el Gran Buenos Aires. Se trata de una urbanización altamente concentrada, con pocos parches o componentes del paisaje amanzanados, es decir formando un mosaico geométrico de celdas del espacio habitacional, a veces conformando un paisaje heterogéneo de diseño irregular. Son las "villas"..."*

...desde fines de la década del 70 hay otro desarrollo anárquico de urbanizaciones para las clases medias y altas con parches de viviendas dispersos en una matriz de espacios verdes. Este tipo de urbanizaciones cerradas han "precedido" durante largo tiempo a la normativa municipal.

pal o provincial vinculada con este tipo de uso del suelo, lo que es una de las razones por las que ese desarrollo nunca ha sido analizado como sistema espacial. Ello ha tenido y tendrá consecuencias en la capacidad evacuadora de excedentes hídricos de la red de desagüe superficial, tanto en eco-regiones de llanura como de montaña. Se trata de los espacios residenciales exclusivos.” (Morello 2003).

Otro de los efectos de la fragmentación poco contemplados por los organismos públicos y que redundan en una importante disminución de la calidad de vida son los “servicios ambientales o funciones ecológicas, entendidos como procesos ecológicos que aún no son valorados económicamente pero son beneficiosos para la vida humana.” (Morello 2003).

En el Plan de Indicadores de sostenibilidad urbana de Vitoria-Gasteiz (2010), se analiza a la ciudad actual en la que “...aparecen nuevas formas de habitar el territorio

ligadas a las pautas de expansión disperso del fenómeno urbano... Uno de los principales motores de esta dispersión ha sido el incremento de las posibilidades de movilidad individual, ligada a la política vial desarrollada al margen de la ordenación territorial y urbanística... la red viaria para el vehículo privado se ha convertido en el principal reestructurador del territorio.” (Rueda, 2001).

Y agrega que otro de los motivos de la dispersión urbana es “...la producción masiva de vivienda. La mayoría de promociones no se edifican según el patrón de ciudad compacta y siguiendo un continuo urbano con los núcleos existentes, sino que se construye de forma inconexa en el entorno de las ciudades... se produce la insularización de los espacios naturales que genera impactos ambientales de primer orden: pérdida de biodiversidad, impermeabilización y sellado del suelo, distorsión del ciclo hidrológico, aumento del consumo energético, etc., e impactos sociales

CIUDAD COMPACTA

CIUDAD DIFUSA

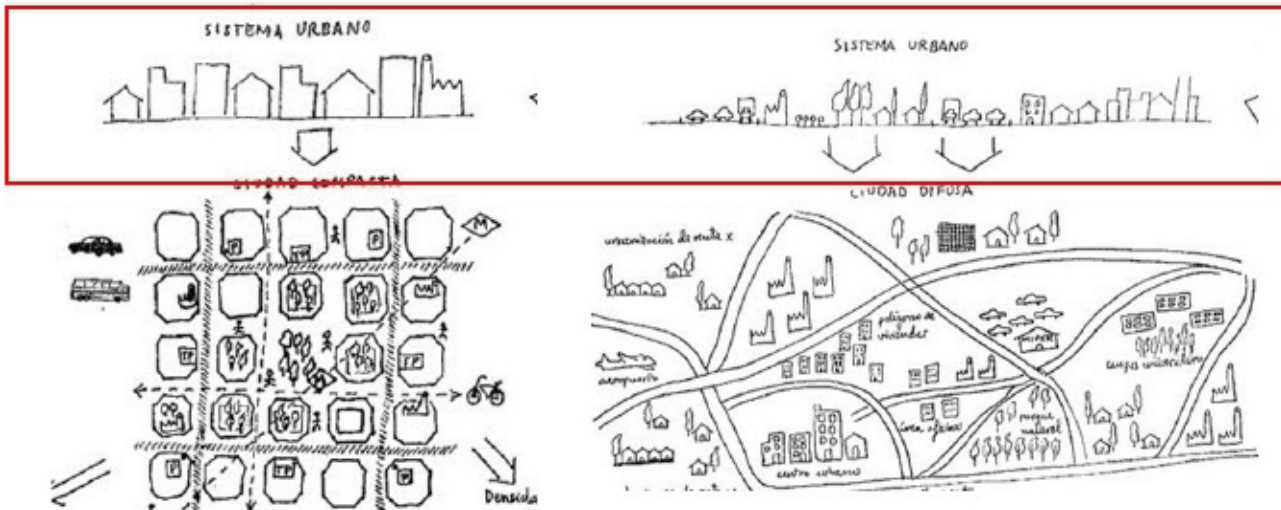


Imagen 22 - Extraído el 12 de junio de 2017 de: <https://es.slideshare.net/sebasenna88/presentacin-sobre-la-ciudad>

relacionados con el aislamiento y la especialización funcional (segregación social, inseguridad, encarecimiento de servicios, etc.).”

También se plantea que: *“...la mayoría de los seres humanos experimentan una especie de “necesidad de naturaleza”, que se hace más difícil de satisfacer a medida que las ciudades crecen y el contacto con la naturaleza se dificulta o requiere desplazamientos mayores.”* Y propone que: ***“La única alternativa es hacer la trama urbana más permeable a los elementos naturales.”***

A los graves problemas de la dispersión urbana, se suma lo que expresa Margot Frank, en la presentación que realiza al libro “Los remanentes naturales en un área urbana como su memoria ambiental”, de Rodríguez Laredo, D. (2007):

*“La vegetación natural tiende a desaparecer de manera rápida con el crecimiento acelerado de nuestras urbes, y junto con ella desaparecen también las especies animales dependientes de esta vegetación. **La densificación de áreas construidas deja poco espacio para áreas verdes, y las especies nativas adicionalmente se reemplazan por vegetación ornamental introducida, que no tiene valor para el ecosistema y sólo se mantiene con grandes inversiones.**”*

B - Medio Social:

A la lectura de la ciudad que hacían los atenienses, según Sennett, *“la ciudad es el lugar en el que los hombres podían vivir felizmente expuestos. La desnudez era el emblema de un pueblo que se sentía a gusto en la ciudad”*... Para Pericles la palabra “polis” (ciudad) significa mucho más que un simple lugar en el mapa. Significaba el lugar donde las personas alcanzaban la unidad.

A estos conceptos antiguos, se le opone la forma en como hoy leemos la ciudad: una sumatoria de espacios de servicios, de consumo, de infraestructuras (de salud,

educativas, recreativas, etc.) y de áreas residenciales. Estas áreas residenciales muchas veces se transforman en **ghettos urbanos** cuando se construyen countries y barrios cerrados o cuando se constituyen Villas de emergencia, (asentamientos no planificados y con importantes carencias).

Esto conlleva a que en la actualidad, los individuos se sientan cómodos y seguros en espacios privados, sus viviendas, clubes, shoppings, etc.

Silvia de Schiller, en su artículo “Calificación de diseño urbano y sustentabilidad” (2011), lo manifiesta muy claramente:

“...Inclusive la calle tradicional abandona su rol esencial de comunicador social para transformarse en vía de circulación vehicular, mientras la vida activa aloja la actividad comercial en complejos de galerías, “shoppings”, etc., y la residencial en barrios cerrados o condominios, en ambos casos con controles de seguridad.

Esta situación en la tenencia del espacio urbano va acompañada de su correspondiente componente ambiental y alentada por el proceso de reemplazo de espacios abiertos como calles, plazas, etc., naturalmente acondicionados, por otros acondicionados artificialmente y ya transformados en espacios interiores...”

En esta observación, se concientiza sobre el avasallamiento de los intereses privados sobre el bienestar público; además de la absoluta falta de consideración en el resguardo del medio ambiente.

En el Plan de Indicadores de sostenibilidad urbana de Vitoria-Gasteiz (2010), se identifica a la cohesión social como un elemento fundamental a recuperar en la ciudad actual:

“La cohesión social hace referencia al grado de unión existente entre los grupos de personas con culturas, edades, rentas y profesiones distintas que viven en la ciudad y está interrelacionado con otros ejes de la sosteni-

bilidad urbana... el incremento de la cohesión social está íntimamente relacionado con los conceptos de diversidad y mixtidad de actividades que proporciona el modelo de ciudad compacta y compleja...

El análisis de diversas realidades urbanas permite afirmar que la segregación social que se produce en determinados lugares de las ciudades va a menudo de la mano de la separación de usos y funciones propia de la dispersión urbana. La separación de grupos por razones de renta, edad, culturales u otros genera desconocimiento mutuo, lo que propicia sentimientos de inseguridad y marginación basados en el temor al otro...

*Sin embargo la diversidad y mixtidad no son condiciones suficientes para conseguir la cohesión. Hay que añadir la importancia del escenario socioeconómico, de la política fiscal y laboral, del enfoque y desarrollo de las políticas sociales y culturales, y también de **la solución formal adoptada en el espacio público o del nivel de complejidad de funciones del tejido urbano.***

Uno de los graves problemas que aqueja a nuestra ciudad actualmente es la dispersión urbana, con fuerte tendencia a una mega-ciudad que incluye a localidades aledañas, transformando el territorio en un gran conurbano. Algunas de las graves consecuencias de esta situación son: la pérdida de biodiversidad y calidad ambiental, la pérdida de suelos aptos para cultivo, la interferencia en las cuencas altas (riesgos de inundaciones y/o sequías), además de complejos problemas sociales (discriminación, falta de cohesión social, etc) y de gobernanza.

Una forma posible de contrarrestar esta tendencia (modelo de ciudad dispersa) es proponer espacios verdes sostenibles en las zonas urbanas densamente pobladas. Esta situación puede mejorar notablemente las cualidades ambientales, revalorizar áreas muchas veces deprimidas y transformarse en polos de actividades sociales que eviten la segregación y la discriminación. De esta manera se pueden rescatar muchas cualidades de la ciudad compac-

ta tendientes a recuperar la cohesión social, la diversidad y mixtidad de actividades y el valor del espacio público.

4.

MARCO REFERENCIAL

**Antecedentes de
pautas sostenibles
en espacios verdes.**

4A - LUIS ANÍBAL VÉLEZ RESTREPO, L.A. (2009). DEL PARQUE URBANO AL PARQUE SOSTENIBLE: bases conceptuales y analíticas para la evaluación de la sustentabilidad de parques urbanos.

Desarrolla un modelo para evaluar la sustentabilidad de grandes parques urbanos, para lo cual elabora una estructura conceptual y analítica que integra tres principios y nueve indicadores, en un valor único de sustentabilidad.

Es un modelo conceptual y metodológico, como herramienta de gestión, abierto y flexible, que puede admitir modificaciones según la especificidad del caso.

Determina que los espacios verdes urbanos son lugares característicos, diferenciados en sus contenidos y formas, al igual que en sus funciones ecológicas, urbanas y sociales. No implican, de antemano, una expresión intrínseca de desarrollo sostenible. Su aporte en tal sentido va a estar condicionado por las particularidades que presentan.

Aclara que, la mayoría de los estudios realizados sobre la sustentabilidad en espacios verdes comprenden y relacionan componentes ecológicos, sociales, físico-espaciales, económicos y de gestión, enfatizando la importancia del contexto local y de la aceptación social para la sustentabilidad. Sin embargo, en la mayoría de las propuestas que analizó, los indicadores quedan planteados de manera independiente y no están relacionados entre sí. Esta situación limita la aplicación de los modelos o estructuras conceptuales como herramientas en la toma de decisiones de planificación y manejo o en la definición de escenarios de sustentabilidad.

A partir de este análisis será posible evaluar la sustentabilidad del parque, estimando el aporte de cada indicador, cuantificándolo como un porcentaje con respecto al conjunto. Para esto propone una serie de fórmulas que lleguen a determinar un valor referencial para cada indicador.

Breve reseña de los elementos que se toman en cuenta para la fórmula de cada indicador:

Valor de hábitat: sumatoria de cuatro parámetros de la vegetación, considerados fundamentales para la vida silvestre: *cobertura vegetal* (porcentaje de la superficie cubierta de plantas), *vegetación nativa* (porcentaje del área cubierta por plantas de especies nativas), *cobertura vegetal de refugio* (porcentaje del área con presencia de vegetación cercana al suelo o a nivel de este) y *diversidad estructural* (número de capas estructurales o diversidad de alturas de la vegetación existente, expresado en porcentaje respecto a un potencial definido).

Consumo de agua y consumo de energía: ahorro y uso eficiente, tomando en cuenta los cambios tecnológicos, o la implantación de dispositivos ahorradores sustitutos de equipos convencionales.

Producción de residuos sólidos y líquidos: minimizar los mismos, tratamiento o reciclado y, por último, si esto no es posible, disponerlos en lugares seguros. Porcentaje, respecto a un potencial de reducción o valor de referencia a establecer.

Calidad del aire: en función de la medición de la concentración de contaminantes en la atmósfera.

Seguridad: porcentaje de visitantes que afirman sentirse seguros al visitar el parque, respecto a un potencial de percepción de seguridad de 100%.

Tranquilidad: representado por los niveles de ruido percibidos en el parque, ya sea que se originen en su interior o en su contexto.

Accesibilidad: depende de la posibilidad de ingresar a este a través de distintos costados o puntos cardinales.

La estructura conceptual de ordenamiento en principios e indicadores de Restrepo se refleja en los ámbitos de aplicación y Parámetros del presente trabajo.

Considero de mucha importancia el valor que le da a la vegetación como el principal componente que condiciona la Funcionalidad ecológica del espacio verde.

Este modelo no propone muchas herramientas para la etapa de proyecto de los espacios verdes, es más aplicable para la evaluación y diagnóstico de parques existentes y para el manejo de los mismos.

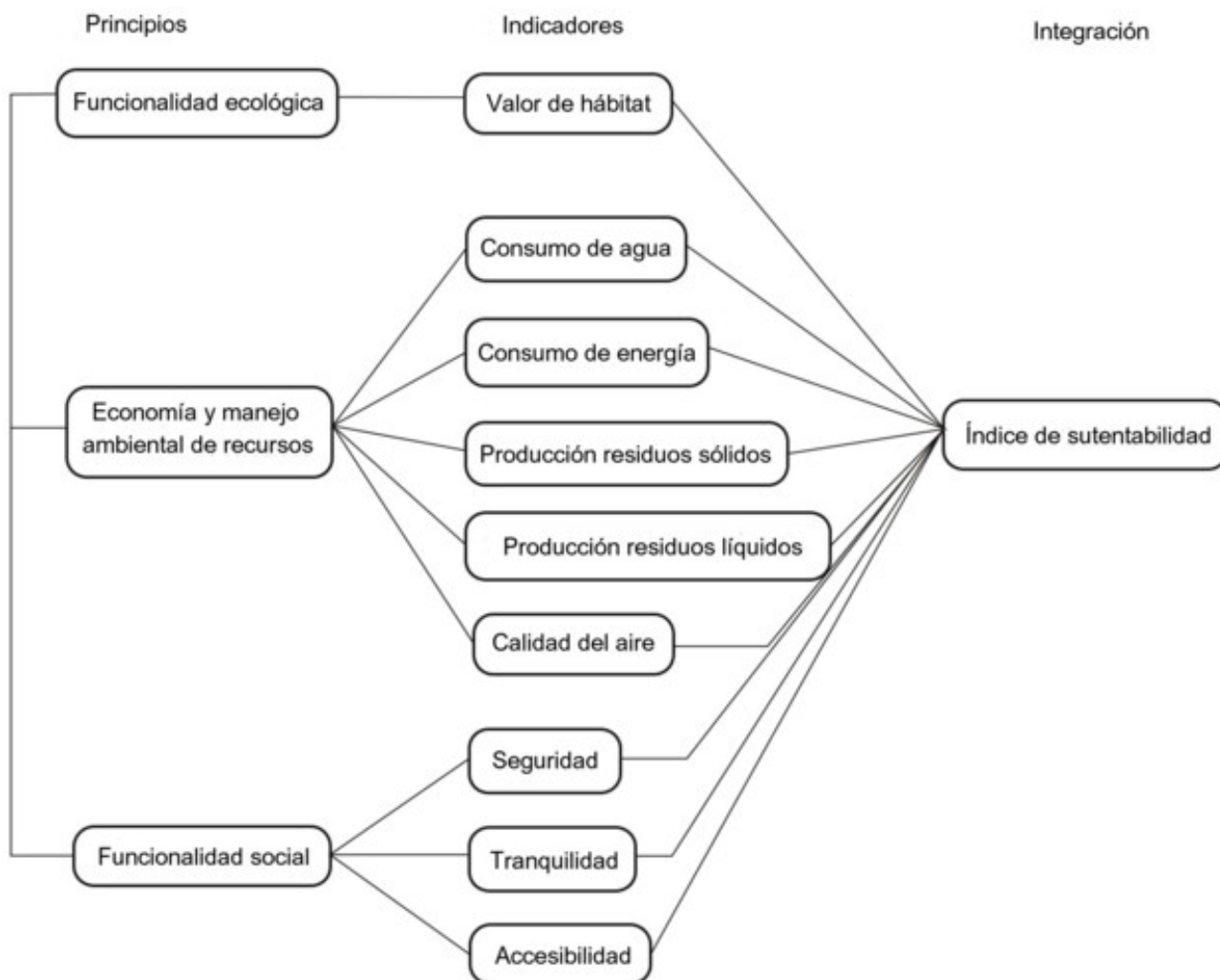


Imagen 1 - Vélez Restrepo, L. A. (2009). Del parque urbano al parque sostenible: Bases conceptuales y analíticas para la evaluación de la sustentabilidad de parques urbanos. Revista de Geografía Norte Grande, n° 43, p. 31-49. Extraído el 26 de octubre de 2016 de: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-34022009000200002

4B - PLAN DE INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD URBANA DE VITORIA-GASTEIZ. Diciembre 2010.

En el Plan de Indicadores de sostenibilidad urbana de Vitoria-Gasteiz (2010), se propone un modelo de ciudad más sostenible, con los siguientes ámbitos de intervención:

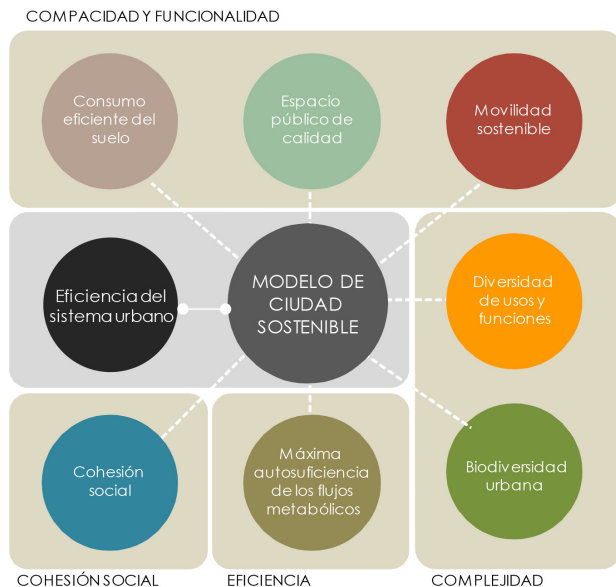


Imagen 2 - Agencia de Ecología Urbana de Barcelona (2010). Plan de Indicadores de Sostenibilidad Urbana de Vitoria-Gasteiz. Extraído el 9 de junio, 2017 de: <http://www.vitoria-gasteiz.org/wb021/http/contenidosEstaticos/adjuntos/es/89/14/38914.pdf>

A partir de un enfoque sistémico de la relación ciudad-medio y de los elementos que lo componen, se propone un modelo urbano sostenible estructurado en siete ámbitos que a su vez responden a cuatro ejes fundamentales:

COMPACIDAD Y FUNCIONALIDAD: atiende a la realidad física del territorio y, por lo tanto a las soluciones formales adoptadas: la densidad edilicia, la distribución de usos espaciales, el porcentaje de espacio verde o viario. Determina la proximidad entre los usos y funciones urbanas. El espacio público es el elemento estructural de un modelo de ciudad más sostenible. Es el espacio de convivencia ciudadana y forma, conjuntamente con la red de equipamientos y espacios verdes y de estancia, los ejes principales de la vida social y de relación.

COMPLEJIDAD: atiende a la organización urbana, al grado de mixtidad de usos y funciones implantadas en un determinado territorio. Es el reflejo de las interacciones que se establecen en la ciudad entre los entes organizados, también llamados personas jurídicas: actividades económicas, asociaciones, equipamientos e instituciones.

EFICIENCIA: es el eje relacionado con el metabolismo urbano, es decir, con los flujos de materiales, agua y energía, que constituyen el soporte de cualquier sistema urbano para mantener su organización y evitar que sea contaminado. La gestión de los recursos naturales debe alcanzar la máxima eficiencia en el uso con la mínima perturbación de los ecosistemas.

COHESIÓN SOCIAL: atiende a las personas y a las relaciones sociales en el sistema urbano. La proximidad física entre equipamientos y vivienda destinados a diferentes grupos sociales, la integración de barrios marginados, la priorización de las conexiones para peatones o la accesibilidad a todo el espacio público para personas con movilidad reducida, son elementos clave para no excluir a ningún grupo social y garantizar las necesidades básicas de vivienda, trabajo, educación, cultura, etc.

La clasificación temática de los indicadores se estructura en ocho grandes ámbitos. El informe se compone de **50 indicadores** desglosados en:

A01	A01 OCUPACIÓN DEL SUELO Objetivo: Consumo eficiente del suelo
A02	A02 ESPACIO PÚBLICO Y HABITABILIDAD Objetivo: Espacio público de calidad
A03	A03 MOVILIDAD Y SERVICIOS Objetivo: Movilidad sostenible
A04	A04 COMPLEJIDAD URBANA Objetivo: Diversidad de usos y funciones
A05	A05 METABOLISMO URBANO Objetivo: Máxima autosuficiencia de los flujos metabólicos
A06	A06 ESPACIOS VERDES Y BIODIVERSIDAD URBANA Objetivo: Aumento de la biodiversidad urbana
A07	A07 COHESIÓN SOCIAL Objetivo: Aumento de la cohesión social
A08	A08 FUNCIÓN GUÍA DE LA SOSTENIBILIDAD Objetivo: Eficiencia del sistema urbano

Imagen 3 - Agencia de Ecología Urbana de Barcelona (2010). Plan de Indicadores de Sostenibilidad Urbana de Vitoria-Gasteiz. Extraído el 9 de junio, 2017 de: <http://www.vitoria-gasteiz.org/wb021/http/contenidosEstaticos/adjuntos/es/89/14/38914.pdf>

Los siguientes indicadores son los más relevantes para el presente trabajo:

A06

ESPACIOS VERDES Y BIODIVERSIDAD URBANA INDICADORES DE BIODIVERSIDAD URBANA:

PERMEABILIDAD DE SUELO: índice biótico del suelo para un área determinada.

La impermeabilización del suelo, a través de la edificación y la pavimentación, impide la infiltración, pudiendo llegar a producir respuestas imprevisibles, como por ejemplo las inundaciones, o afectando al caudal ecológico.

Propone un factor de permeabilidad de la superficie de 0 a 1, siendo 1 la situación óptima. Plantea un gradiente de situaciones que se pueden presentar en el medio urbano (ver tabla 1).

SUPERFICIE VERDE POR HABITANTE

Indica el espacio público dotado de cobertura vegetal en relación al número total de habitantes. Entendiendo como espacio verde aquel espacio público dotado de cobertura vegetal y donde la población puede acceder.

ÍNDICE DE ABUNDANCIA DE AVES EN LA CIUDAD

Evaluación de las especies de aves presentes en el ecosistema urbano.

Las aves son un buen indicador de biodiversidad urbana, son fáciles de detectar y de identificar, forman parte de un grupo trófico superior, de manera que integran y responden a cambios en otros niveles. Además, la presencia de ciertas especies con afinidad para determinados hábitats en el ecosistema urbano, muestra en buena parte, el estado de conservación y manejo del verde urbano.

PROXIMIDAD A ESPACIOS VERDES

Población con acceso simultáneo a las diferentes categorías de espacios verdes. Las aportaciones de la red de espacios verdes son: la creación de una ciudad atractiva, la mejora de las variables de entorno en el espacio público, el ahorro de energía, la reducción de ruidos, la reducción de contaminación, etc.

ÍNDICE DE FUNCIONALIDAD DE LOS PARQUES URBANOS

Índice de funcionalidad de los parques en la atracción de avifauna (fragmentos > 1 ha). Se miden los siguientes factores:

ÁREA: este factor tiene un peso relevante en la diversidad de aves que puede acoger. En los parques mayores, la influencia negativa de la matriz urbana (efecto borde) es menor que en los parques pequeños.

Para estimar la complejidad estructural se han evaluado los siguientes factores:

COBERTURA ARBÓREA: porcentaje de árboles en el fragmento.

COBERTURA DE ARBUSTOS: la riqueza de arbustos fomenta la riqueza y rareza de especies de aves, ya que proporciona hábitats diversos para la reproducción y protege frente a la perturbación de depredadores y paseantes.

COBERTURA DE CÉSPED: fragmentos de césped o prado potencia la presencia de aves propias de agrosistemas, sin embargo un porcentaje muy elevado de césped disminuye la capacidad para proporcionar zonas de protección.

COBERTURA DE AGUA: puede incorporar un nuevo hábitat para otras especies.

NÚMERO DE ÁRBOLES DE PORTE GRANDE: con diámetro de copa de más de 6 metros y altura superior a 15m.

NÚMERO DE ÁRBOLES DE PORTE MEDIO: diámetro de copa de entre 4 y 6 metros y altura de hasta 15m.

NÚMERO DE ÁRBOLES DE PORTE PEQUEÑO: diámetro de copa de menos de 4 metros y altura menor a 6m.

DIVERSIDAD DE ESPECIES DE ÁRBOLES Y ARBUSTOS.

COBERTURA ARTIFICIAL: superficie impermeable.

DISTANCIA AL HÁBITAT FUENTE: medida como la distancia en km. al anillo verde (masa boscosa más cercana).










Croquis	Tipos de superficie	Factor (fi)	Descripción
	superficies impermeables	0	Pavimento impermeabilizado respecto al agua y al aire. Sin funciones ecológicas. Como por ejemplo el asfalto, los adoquines, edificios, construcciones, etc.
	superficies impermeabilizadas parcialmente	0,3	Pavimentos que permiten el traspaso de aire y agua. Normalmente sin plantaciones. Como pavimentos de piedra, con caja de pavimentos de grava y arena.
	superficies semipermeables	0,5	Pavimento que permite el traspaso de aire y agua, e infiltración, con plantaciones.(Solares) Como pavimento de piedra, con caja de pavimento de grava/arena.
	espacios verdes sin conexión con suelo natural	0,5	Espacios con vegetación sobre parkings subterráneos, (eco-parkings) cubiertas verdes intensivas con menos de 80 cm. de tierra vegetal fértil.
	espacios verdes sin conexión con suelo natural	0,7	Espacios con vegetación con más de 80 cm de tierra vegetal fértil.
	espacios verdes con conexión con suelo natural	1	Suelos con estructura edafológica natural. En ellos se desarrolla flora y fauna.
	infiltración de aguas pluviales en m ²	0,2	Infiltración a las capas freáticas, a través de espacios verdes.
	verde vertical (hasta 10 metros)	0,5	Paredes y muros cubiertos de vegetación.
	cubiertas verdes	0,7	Azoteas cubiertas de vegetación que permiten recoger el agua de la lluvia. Extensivas o intensivas, con más de 80 cm. de tierra fértil

Tabla 1: Clasificación del tipo de suelo y otras superficies y su factor correspondiente. Plan de Indicadores de sostenibilidad urbana de Vitoria-Gasteiz.

El aislamiento respecto a espacios naturales periféricos tiene un efecto reducido, debido principalmente a la gran capacidad dispersiva de las aves. Sin embargo, es interesante considerar este factor, ya que desde el punto de vista de la conectividad, los parques más periféricos actuarían de atractores de la avifauna, haciendo que ésta entre en el ecosistema urbano, por lo tanto los parques más cercanos al anillo tendrán una mayor funcionalidad en cuanto a su potencial para albergar biodiversidad.

DENSIDAD DE ARBOLES POR TRAMO DE CALLE

Relación entre el número de árboles y los metros lineales totales de cada tramo de calle de la ciudad.

Las calles arboladas pueden considerarse como corredores potenciales, ya que mejoran la conectividad del ecosistema urbano, permitiendo que ciertas especies sobrevivan y/o se reproduzcan. Tener una adecuada densidad de árboles en las calles puede propiciar una mejora local de los corredores urbanos.

DIVERSIDAD DEL ARBOLADO URBANO

Biodiversidad de arbolado por malla.

Evalúa la diversidad de especies presentes en las calles, parques y jardines. Es importante evitar la tendencia al arbolado monoespecífico, dado que puede suponer un riesgo sanitario al desarrollarse plagas y enfermedades, las cuales pueden alcanzar una elevada virulencia y pueden aparecer formas resistentes. Es un indicador que relaciona el número de especies y la abundancia relativa de cada una.

CONECTIVIDAD DE LA RED VERDE

Definición de conectores lineales de la red verde y evaluación según grado de permeabilidad, densidad de

arbolado y confort acústico.

Los conectores lineales ponen en contacto los parques urbanos con el anillo, permitiendo crear una red verde en el entramado urbano. Así se permeabiliza la matriz urbana. Asimismo, estos corredores potencian los espacios de relación que fomentan el intercambio entre las personas y los organismos que conforman el ecosistema urbano.

A02

ESPACIO PÚBLICO Y HABITABILIDAD

INDICADORES DE ESPACIO PÚBLICO Y HABITABILIDAD:

Algunos de los indicadores que se analizan son los siguientes:

PERCEPCIÓN ESPACIAL DEL VERDE URBANO

Proporción del volumen verde de un tramo de calle respecto al campo visual del peatón. Se refiere a la fracción de espacio de campo visual que ocupa la vegetación en la calle. Se calcula a partir del volumen que representan los árboles, arbustos y parterres en función de su tipología y porte.

El resultado final del indicador es la proporción visual de la calle que es ocupada por el arbolado viario.

A05

METABOLISMO URBANO

INDICADORES DE METABOLISMO URBANO:

Algunos de los indicadores que se analizan son los siguientes:

CONSUMO ENERGÉTICO

Consumo de energía media por sectores y tipo de fuente. Satisfacer las necesidades del sistema con un dispendio mínimo de energía, ejerciendo una presión más reducida sobre el sistema y el entorno.

AUTOSUFICIENCIA ENERGÉTICA

Está orientada hacia un escenario neutro en carbono, es decir un escenario en que netamente no se aporte CO₂ a la atmósfera.

Tomar medidas oportunas para adaptarse a un escenario potencial de escasez de combustibles fósiles. Para esto es necesario reducir el consumo energético a lo básico, para que la ciudad siga funcionando dinámicamente, y a su vez, cubrir esta mínima demanda energética mediante la producción de energías renovables, limpias de CO₂.

CONSUMO HÍDRICO

Representa los consumos mínimos optimizados por calidades y usos teniendo en cuenta las condiciones locales inalterables.

4C - XEROJARDINERÍA

Fue en Denver, Colorado (EEUU), en 1981, donde surgió el término “xeriscape”, entendido como un espacio verde economizador de agua, lo que conocemos ahora por Xerojardinería o Jardinería de zonas áridas. El prefijo “xero” significa seco, del griego “xeros”.

El paisaje como recurso y patrimonio cultural de la humanidad adquiere una enorme importancia. El paisajismo sustentable (xeriscape para zonas áridas) conecta el medio construido con el medio natural y los requerimientos energéticos tienden a ser semejantes y con mínima intervención. Se busca interpretar el paisaje circundante y en función de las características del mismo, diseñar y crear condiciones que permitan una conexión armónica con el ambiente que lo rodea.

La Xerojardinería es sumamente importante bajo condiciones de ecosistemas áridos y semiáridos, en los que el uso del agua incide directamente en la demanda social prioritaria. Está demostrado que un espacio verde diseñado y mantenido con criterios de uso eficiente del agua consume apenas una cuarta parte del agua de riego que se gasta en un espacio verde convencional.

El ahorro de agua no es el único objetivo, la Xerojardinería va más allá. También tiene un sentido ecológico y aboga por un mantenimiento reducido, por ejemplo, intentar limitar la utilización constante de productos fitosanitarios, el menor uso de maquinaria con gasto de combustible, el reciclaje, etc.

El National Xeriscape Council de los Estados Unidos estableció siete principios fundamentales de la Xerojardinería. Estos son:

- Planificación y diseño adecuados.
- Análisis del suelo.
- Selección adecuada de plantas.
- Practicidad en las zonas de césped.
- Sistemas eficientes de riego.
- Uso de mulching o acolchados.
- Mantenimiento adecuado.

Es de suma importancia incluir los principios de la Xerojardinería en el presente estudio, debido a las condiciones ambientales de la Ciudad de Córdoba, que se describen en el próximo capítulo.

5.

MARCO CONTEXTUAL

Ciudad de Córdoba.

Debido a que el ecosistema urbano está condicionado por la estructura y el funcionamiento del subsistema natural, es muy importante conocer las características ambientales propias de la ciudad de Córdoba.

El subsistema natural está conformado por componentes abióticos y bióticos, más las perturbaciones o disturbios que en él ocurren. Se hará referencia sólo a la vegetación dentro de los componentes bióticos.

5A - COMPONENTES ABIÓTICOS

I - Geomorfología e Hidrología:

Según un estudio realizado por la AGENCIA CÓRDOBA D.A.C. y T. (2003), en el que se determinaron las Regiones Naturales de la Provincia de Córdoba, el departamento Capital corresponde a la **región de la Pampa Loessica Alta (plataforma basculada)**.

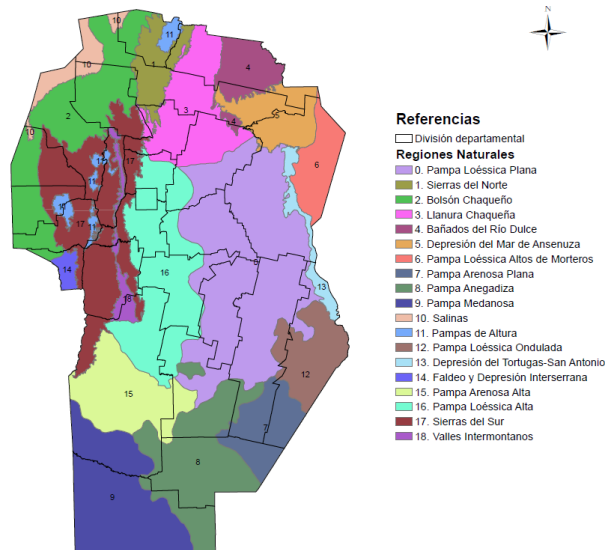


Imagen 1 - Regiones naturales de la provincia de Córdoba

*“Constituye un plano estructuralmente elevado, con pendiente regional bastante uniforme en dirección hacia el Este y gradientes que disminuyen en esa misma dirección. **Conforma un bloque elevado o basculado hacia el Este debido a fallas geológicas del basamento, cubierto en parte por depósitos de piedemonte o una potente acumulación de sedimentos eólicos, franco limosos.** Hacia el borde occidental, más ondulado, se presentan fenómenos erosivos, con presencia de “mallines” vinculados, en la mayoría de los casos, a lineamientos estructurales. La capa de agua freática, muy profunda sobre el borde occidental, se hace más cercana a la superficie hacia el Este. La región está surcada por ríos y arroyos que nacen en la región serrana, la mayoría de los cuales exhiben importantes procesos de erosión vertical y lateral y una consecuente sedimentación en las áreas de derrame que se suceden hacia el Este. Las vías de desagüe generalmente presentan un diseño condicionado por líneas estructurales (subparalelo o subrectangular)...*

Suelos: El loess, material originario de estos suelos, posee un porcentaje muy elevado de limos (del orden del 70%) y es rico en carbonato de calcio. Estos caracteres del material, sumados a las condiciones climáticas de una planicie subhúmeda a semiárida y la vegetación natural bajo la cual evolucionaron, confieren a los suelos las características más sobresalientes que condicionan su utilización y definen sus potencialidades. **Los Haplustoles (H. énticos y H. típicos), que son los suelos dominantes de la región, se caracterizan por ser suelos altamente productivos, profundos, bien drenados, fértiles, con un horizonte superficial rico en materia orgánica y con el complejo de cambio dominado por el calcio, lo que favorece, junto con el tipo de vegetación que compone el “espinal” original, el desarrollo de una buena estructura. Sin embargo, el alto contenido en limo les confiere cierta fragilidad e inestabilidad estructural, que se manifiesta por una tendencia al encostramiento y al “planchado”, punto inicial de los escurrimientos y de los procesos erosivos.**

Regionalmente, existe una pendiente uniforme, que disminuye gradualmente hacia el Este, con valores de gradiente que van del 3% al 0,5%, siendo este último valor el dominante de la porción oriental. Los procesos erosivos (principalmente hídricos) son intensos y generalizados en toda la unidad, sobre todo en el Oeste donde se producen no sólo en forma laminar y de surcos, sino también en forma de cárcavas profundas y aisladas. Esta puede ser considerada la región de la Provincia donde más se observa la pérdida de suelo. Un fenómeno particular y específico es la presencia de “mallines” (erosión tubificada), vinculados en la mayoría de los casos, a las líneas o desagües estructurales...”

Las características del suelo y la dinámica de los procesos erosivos ya nombrados, definen la necesidad de:

- Evitar las fuertes escorrentías (con el correcto manejo de la topografía).
- Evitar los suelos desnudos de vegetación.
- Favorecer la absorción del agua de lluvia, “efecto esponja”.

II - Clima:

Según la Estación meteorológica de Córdoba, los factores que inciden en que

“... la temperatura sea en promedio más fresca que en otros sitios del planeta a latitudes semejantes son: la altitud y, sobre todo, el ubicarse la provincia en la diagonal eólica de los vientos pamperos, vientos fríos que soplan desde el cuadrante sudoeste, originados en la Antártida.

Por otra parte, dada la mediterraneidad, las variaciones o amplitudes térmicas son mayores que en la costa atlántica, siendo además menor la precipitación anual, de alrededor de 800 mm/año. Su temperatura media anual ponderada en todo el siglo XX fue de 18 °C. En enero, mes más cálido del verano austral, la máxima media es de 31 °C y la mínima de 17 °C. En julio, mes más frío, las tempe-

raturas medias son de 19 °C de máxima y 4 °C de mínima. Aún en invierno son frecuentes días algo cálidos, debido a la influencia del viento Zonda.

Las nevadas son poco frecuentes, las últimas se registraron en 1984, 2007 y 2009. Por su parte, los tornados si bien son un evento climático poco común en esta zona del planeta, también se han registrado, como el de 2003.

Dada la extensión del conurbano, existe una diferencia de 5 °C ó más entre el área céntrica y la periferia.

El área céntrica, densamente edificada y ubicada en una depresión, es el núcleo de una importante isla de calor.

Además presenta fenómenos de smog, sin consecuencias para la salud.”

El libro Plantas Nativas describe las características particulares del clima de la ciudad de Córdoba:

*“...la presencia de extensas superficies pavimentadas ocasionan grandes cambios a nivel local. Estas modificaciones acentuadas en la década del '50, con el crecimiento de la ciudad y la industria, aumenta año a año, junto con la superficie construida, en detrimento del área de espacios verdes asignada por habitante. **Cambia el caudal y destino de las aguas y a consecuencia de ello, aumenta la evapotranspiración zonal.** Todo esto agravado por la modificación de la distribución del área bajo riego que rodeaba a la ciudad (las quintas del cinturón verde que se incorporan al perfil urbano con un franco retroceso de la vegetación).*

*La característica topográfica de la ciudad, **ubicada en un “pozo” produce efectos climáticos particulares como el estancamiento del aire que se acentúa como consecuencia de la alta densidad edilicia existente en la base de dicho pozo, el gran movimiento vehicular y la actividad humana.** En las últimas décadas este estancamiento del aire se ve exacerbado por el efecto barrera producido, especialmente, en la zona sur, cuyo perfil dificulta*

el drenaje del aire y de los contaminantes. El total estancamiento se produce en los días fríos de calma invernal, fenómeno conocido como “inversión térmica”.

Esta contaminación en el centro de la ciudad se evidencia en el estado general de las plantas, las que pueden mostrar una mayor susceptibilidad al ataque de plagas y enfermedades.

En verano, la alta densidad edilicia aumenta la refracción de la luz y dificulta el drenaje del aire produciendo un incremento de la temperatura.”

Es muy interesante el informe sobre la evaluación del fenómeno de Isla de Calor urbana en la ciudad de Córdoba, presentado por Del Gesso, L. y Romero, C. (2018).

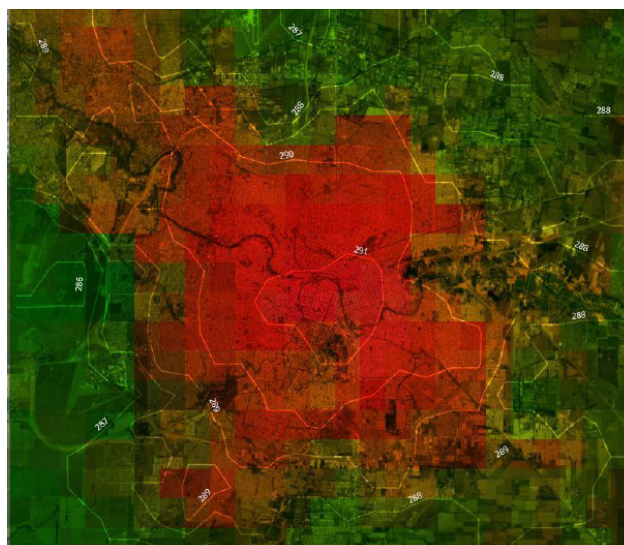


Imagen 2 - Datos obtenidos del Servicio Meteorológico Nacional para la ciudad de Córdoba.

Imagen obtenida de la superposición de la Imagen nocturna Temperatura Superficial de la Tierra y la Imagen del Índice de Vegetación Normalizado (obtenidas de catálogo de imágenes con valor agregado de CONAE).

De este trabajo surgen las siguientes conclusiones: en época estival se observan diferencias de temperatura de superficie de hasta 5,8°C, coincidiendo las mayores temperaturas con las zonas más densamente edificadas y con menos vegetación (zona central), mientras las mínimas se registran en zonas menos edificadas con mayor presencia de vegetación (zona sudoeste). También se puede observar que aproximadamente el 45% de la superficie del ejido se encuentra a una temperatura mayor que la media.

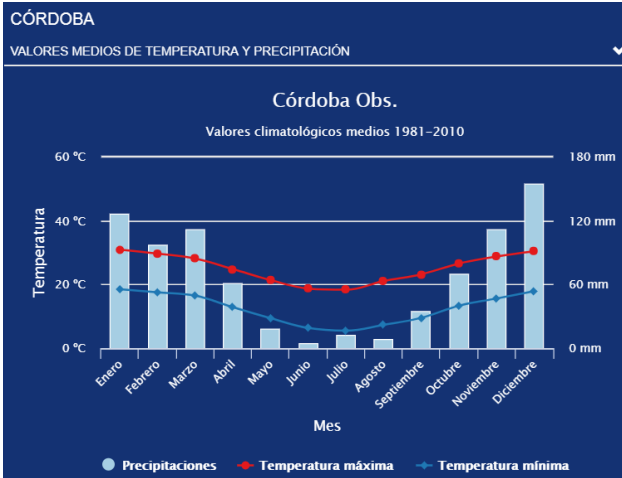


Imagen 3 - Datos obtenidos del Servicio Meteorológico Nacional para la ciudad de Córdoba. Caracterización: Estadísticas de largo plazo. Extraído el 18 de abril, 2018 de: <https://www.smn.gov.ar/caracterizaci%C3%B3n-estad%C3%ADsticas-de-largo-plazo>

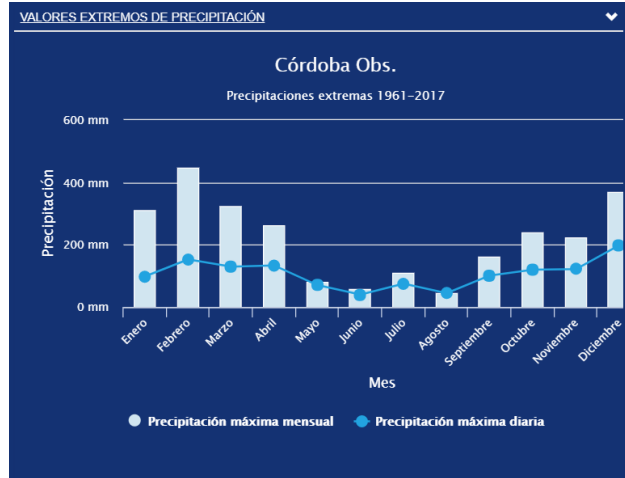


Imagen 4 - Datos obtenidos del Servicio Meteorológico Nacional para la ciudad de Córdoba. Caracterización: Estadísticas de largo plazo. Extraído el 18 de abril, 2018 de: <https://www.smn.gov.ar/caracterizaci%C3%B3n-estad%C3%ADsticas-de-largo-plazo>

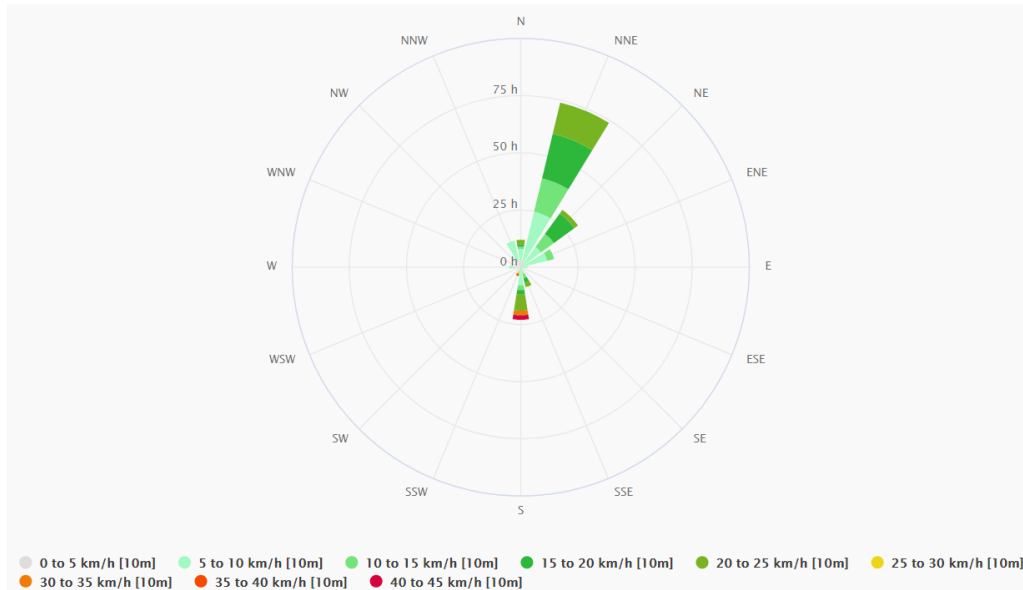


Imagen 5 - Rosa de los vientos Córdoba - Provincia de Córdoba, Argentina, 31.41°S 64.18°O 395m s.n.m. Meteoblue. Rosa de los vientos Córdoba. Extraído el 10 de abril, 2018 de: https://www.meteoblue.com/es/tiempo/archive/windrose/c%C3%B3rdoba_argentina_3860259

Observando la rosa de los vientos se advierte que los vientos predominantes son del sector NNE, NE y Sur.

Las características enunciadas del clima (semi-árido) y el microclima urbano influyen de manera determinante al momento de diseñar los espacios verdes en la ciudad de Córdoba. Estos espacios representan la gran posibilidad de: mitigar la isla de calor, aprovechar el agua de lluvia, disminuir el aporte hídrico al sistema de drenaje pluvial, disminuir la contaminación ambiental y crear microclimas confortables para las personas. Es fundamental y preponderante la correcta elección de la vegetación.

ción solar (aproximadamente un 4% mayor que en ciudades costeras como Buenos Aires) y la poca disponibilidad de agua para riego al momento de elegir las especies vegetales para un proyecto paisajístico.

Altitud Media de la ciudad de Córdoba: 390 msnm

Un informe realizado por la Junta de Andalucía (España), con respecto a los Factores que afectan a los niveles de radiación UV, explica que:

“Los niveles de radiación UV están muy influenciados por la altura sobre el nivel del mar debido a la disminución de la capa de aire que queda por encima. Así, La radiación ultravioleta aumenta con la altitud del lugar aproximadamente un 10% por kilómetro de elevación. A igualdad de condiciones meteorológicas, los lugares elevados reciben mucha más radiación que a nivel del mar.”

A su vez la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura) explica que:

“...el crecimiento del cultivo está determinado en primer lugar por la cantidad de radiación solar que puede interceptar y usar durante su vida. Un exceso de radiación raramente es un problema, siempre que estén disponibles agua y nutrientes....”

Y aconseja que: *“se debe regar, de modo que se evite el estrés hídrico durante los períodos de alta radiación solar y temperatura....”*

Debido a que la ciudad de Córdoba posee un clima semiárido, es muy importante tener en cuenta la radia-

5B - COMPONENTES BIÓTICOS

VEGETACIÓN

Observando las unidades de vegetación de la Argentina (Oyarzabal et al, 2018), se constata que la ciudad de Córdoba se encuentra dentro de la Provincia Fitogeográfica del Espinal, en la Unidad de vegetación N° 21 correspondiente al Bosque de esclerófitas con *Prosopis nigra* y *Prosopis alba* (Algarrobal).

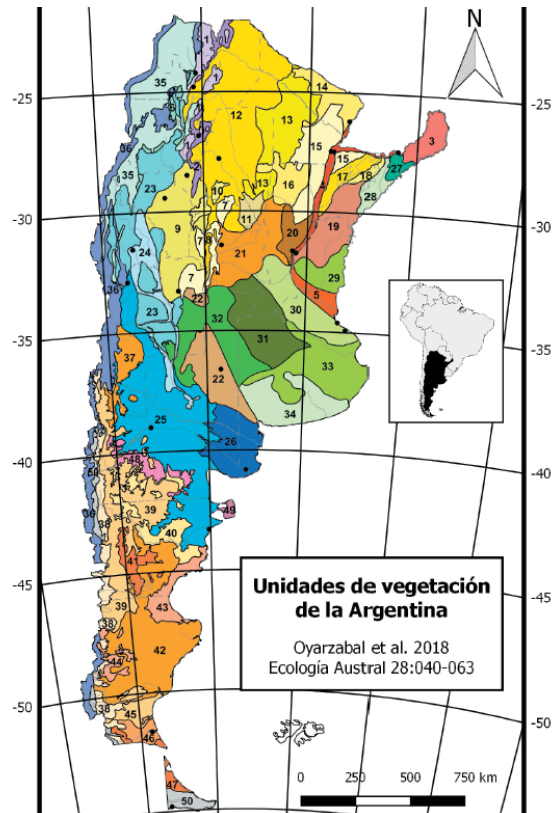


Imagen 6 - Unidad de vegetación de la Argentina. Oyarzabal, M. et al (2018). Unidades de vegetación de la Argentina. Ecología Austral 28:040-063. Asociación argentina de ecología.

En el mapa de Vegetación de la provincia de Córdoba, modificado por Luti et al. (1979), se observa que el departamento capital de Córdoba se encuentra casi en su totalidad en la región fitogeográfica del Espinal, a excepción de una muy pequeña superficie al Nor-oeste que pertenece a la región fitogeográfica del Chaco serrano.

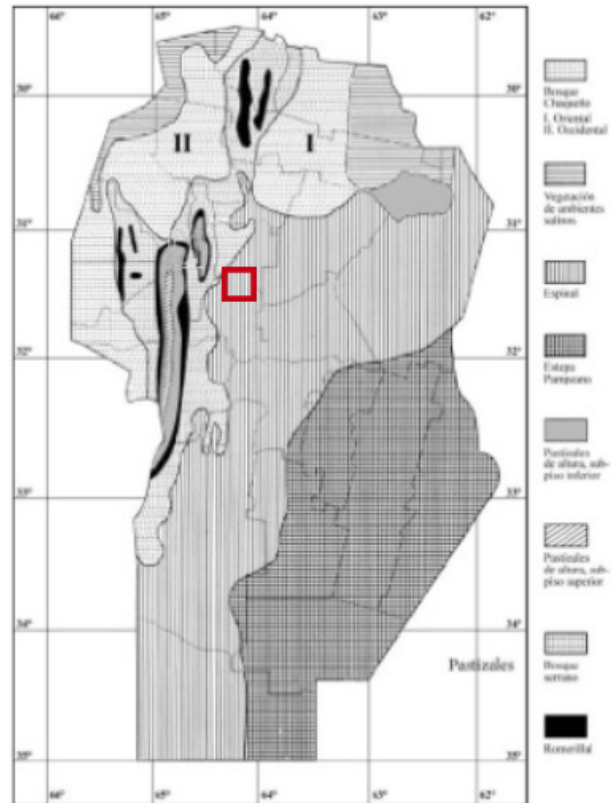


Imagen 7 - Luti, R. Cátedra de ecología agrícola y geobotánica: Vegetación de la provincia de Córdoba.

Caracterización del Espinal según Luti, R. :

“...se presenta como un chaco empobrecido, con penetración de especies de la estepa pampeana. Constituye, en cierta medida, un amplio ecotono entre esas dos

formaciones (Chaco seco y Pampeana)...

Las prácticas forestales y agropecuarias han llevado a la desaparición de gran parte de esta formación leñosa y las áreas remanentes, aisladas y de pequeña extensión, permiten sólo parcialmente reconstruir las características del bosque primitivo.

Los algarrobos (*Prosopis alba* y *P. nigra*) son realmente los señores del Espinal. Dominan en toda su extensión, acompañados especialmente en la zona septentrional, por el Quebracho blanco, Quebracho colorado, Mistol e Itín. Asociado constante y dominando localmente en ambientes de sustrato más grueso, se destaca el “espinillo”. Junto a ellos talas, chañares, moradillos, tuscas, etc...

El pastizal que alterna con el bosque o que se presenta salpicado de especies leñosas, como una sabana arbolada, es menos exhuberante que en la zona chaqueña, aunque las especies son comunes (*Setaria*, *Trichloris*, *Chloris*, *Eragrostis*, *Stipa*, *Festuca*, etc.).

A lo largo de los cauces de algunos ríos, con un sustrato sedimentario diferente y mayor grado de humedad, aparecen sauces colorados, junto con tala falso (*Bougainvillea stipitata*), cina-cina (*Parkinsonia aculeata*), etc...” Luti et al. (1979).

La mayor parte de la vegetación urbana actual es producto de un proceso coevolutivo vinculado a las diferentes etapas de ocupación y uso del ecosistema urbano.

“La introducción de especies exóticas, muchas de ellas invasoras, como ornamentación paisajística, arbolado urbano, cortinas de viento o fines agronómicos, ha desplazado y sustituido los componentes naturales del sistema natural original. Al poseer distintos requerimientos químicos alteran los ciclos de nutrientes y modifican, eventualmente, las propiedades químicas del suelo.” (Tyler, 1994).

Camargo Ponce de León, G. (2005), en su libro Ciudad ecosistema expresa:

“Cuánto se mantiene de la diversidad original de especies, comunidades bióticas y ecosistemas nativos es una decisión difícilmente reversible, al mediano y largo plazo...; la suma de los cambios sobre el espacio y mantenida en el tiempo acarreará la desarticulación de otros procesos ecológicos a escala local y regional, reforzando la unidireccionalidad de la transformación. Unas especies se adaptan, se mantienen o se extienden, mientras otras se reducen o extinguen.

Las decisiones al respecto se basan, finalmente, en juicios de valor, decisiones de preferencia social. Es decir son una cuestión política. Dentro de un modelo de ciudad sostenible, como opción política y proyecto social, la biodiversidad cobra distintos significados, según se valore y aproveche en función de su aporte a la productividad, a la calidad ambiental, al bienestar social y dependiendo, además, de la forma como se distribuyan los beneficios derivados de la misma y la accesibilidad a su disfrute.

...La Naturaleza adquiere el creciente valor de lo escaso y, por tanto, precio. Y el precio segrega. En las ciudades y regiones del mundo en desarrollo, esto se acentúa por sus altos niveles de pobreza.

La expansión periurbana de los asentamientos subnormales y la búsqueda de suelo barato para el desarrollo informal de vivienda, crean dos situaciones distintas, según estos procesos se concentran en áreas ambientalmente degradadas o en otras ricas en biodiversidad pero de escaso valor urbanístico.”

Desde fines de la década del 70 existe un desarrollo anárquico de urbanizaciones para las clases medias y altas con parches de viviendas dispersos en una matriz de espacios verdes, “esos parches han sufrido profundos cambios ecosistémicos, producidos por el avance de la frontera urbana, denominados huella de paisaje.” (Morello 2003).

Rodríguez Laredo, D. (2007) analiza en su libro “Los remanentes naturales en un área urbana como su memoria ambiental” la problemática del avance urbanístico:

“...Uno de los efectos es la fragmentación con el descenso de la biodiversidad, lo que origina la extinción de poblaciones que tienen requerimientos territoriales grandes, se traduce en un ecosistema incompleto, con ausencia de componentes, que provoca un ambiente imposibilitado de llevar a cabo gran parte de los servicios ambientales (Mateucci, 2005). La disminución de los servicios de un medio natural y seminatural en la interfase no sólo afecta a los ecosistemas sino también a la población que sufre un descenso en su calidad de vida. Esta afirmación se basa en el concepto de servicios ambientales o funciones ecológicas, entendidos como procesos ecológicos que aún no son valorados económicamente pero son beneficiosos para la vida humana (Morello 2003) por ejemplo el ambiente como regulador del clima; como colector y transformador de nutrientes; y regulador biológico; como medio recreativo y educativo (Mendoza 2005)...

La vegetación es el primer elemento que equilibra el medio ambiente, es base sustentadora de todo ecosistema, es el control, causa y efecto de la mayoría de los fenómenos climáticos en las ciudades (Roic, Villaverde 2001)...

...Lo natural sólo existe como tal en el entorno urbano y en particular en el espacio de la vivienda, cuando ha sido deseado, cuando se lo puede identificar y controlar, o sea cuando es un producto natural artificializado.”

Vegetación característica de la región fitogeográfica del espinal:



Imagen 8 - Prevalencia de Bosque de Espinal en proceso de recuperación - Extraído el 8 de mayo, 2018 de: https://www.sannicolas.gov.ar/cultura/libro_chervo/04_diversidad_ambiental/imagenes/figura5ambient.jpg



Imagen 9 - Bosque de Espinal con sus tres estratos, con algarrobos (Prosopis sp.) como población destacada - Extraído el 30 de abril, 2020 de: https://live.staticflickr.com/4674/39084395795_dffd628647_b.jpg

CARACTERÍSTICAS DE LA VEGETACIÓN EN EL ÁREA MÁS DENSAMENTE URBANIZADA DE LA CIUDAD DE CÓRDOBA:

- Notable predominancia de especies exóticas, en muchos casos exóticas invasoras (olmos, ligustros, jacarandás, etc).
- Muy poca presencia o ausencia de especies vegetales de otros estratos que no sea el arbóreo (arbustivo o herbáceo).
- Estado fitosanitario deficiente o malo, debido a la existencia de especies no adaptadas a nuestro medio o a malas prácticas culturales (como la poda).
- Importantes áreas urbanas con deficiente o nula presencia de vegetación, especialmente en algunas calles o avenidas.
- La discontinuidad de la vegetación, en potenciales corredores biológicos, anula la posibilidad de que cumplan esta función.
- El parque Sarmiento, como espacio verde público de mayor tamaño y jerarquía, presenta grandes áreas con visible deterioro y empobrecimiento del sistema verde.

5C - SISTEMA DE ESPACIOS VERDES PÚBLICOS DE LA CIUDAD DE CÓRDOBA

La Red Ciudadana Nuestra Córdoba (2011) diagnosticó la “insuficiencia de espacios verdes de uso público en la ciudad, y la disminución y deterioro progresivo del arbolado público”, e identificó como problema que “no existe información precisa del área verde según la posibilidad real de uso público y la distribución espacial de los espacios verdes en la ciudad”.

Es por esto que Martiarena M. y Amione, A. (2013) realizaron un estudio en el que mapearon las Áreas Verdes Públicas Urbanas, de la ciudad de Córdoba, que cumplen con ciertos requisitos que permiten la función de permanencia. Aquellas áreas que por su forma, dimensiones, superficie y facilidad de acceso pueden o podrían ser utilizadas para el desarrollo de actividades básicas de in-

teracción social, recreación y contacto con la Naturaleza aportando a una mejor calidad de vida de los ciudadanos.

El diagnóstico del sistema de áreas verdes de permanencia realizado mediante el cálculo de un mapa de accesibilidad, hace evidentes los sectores urbanos críticos sin cobertura o que requerirían mayor atención en el manejo.

Este estudio complementaría al tradicional IAV (Índice de Área Verde), valorando de modo más preciso la oferta y calidad de dichos espacios urbanos.

Las conclusiones más relevantes a las que llegaron los autores de este estudio son: El 68% de las AVPP (Áreas Verdes Públicas de Permanencia) es menor a 5.000 m², siendo la mediana de 2.765 m² y el promedio de 9.067 m². El 22% no alcanza los 1.000 m². El área total de las AVPP es de 1.293 ha que considerando la población actual de 1.329.604 habitantes corresponde a un Índice de Áreas Verdes (IAV) de 9,73 m²/hab.

Otras conclusiones relevantes a las que se puede arribar observando el mapa son:

- Existen importantes corredores verdes que atraviesan la ciudad, pero que se encuentran desvinculados de los parches verdes dispersos en la trama urbana. Es decir que no se podría hablar de un “sistema verde integrado”. Además, estos corredores no ofrecen las prestaciones ecoambientales que potencialmente tienen.

- Es muy notoria la falta de espacios verdes públicos en amplios sectores urbanos. Sería muy importante la incorporación de más AVPP.

- Se considera de suma importancia que el diseño de las AVPP responda a pautas de sostenibilidad, para aprovechar las máximas posibilidades de prestaciones sociales y ecoambientales. Actualmente, la mayoría de los mismos no posee estas condiciones.

- La mediana de las AVPP es de 2765 m², siendo

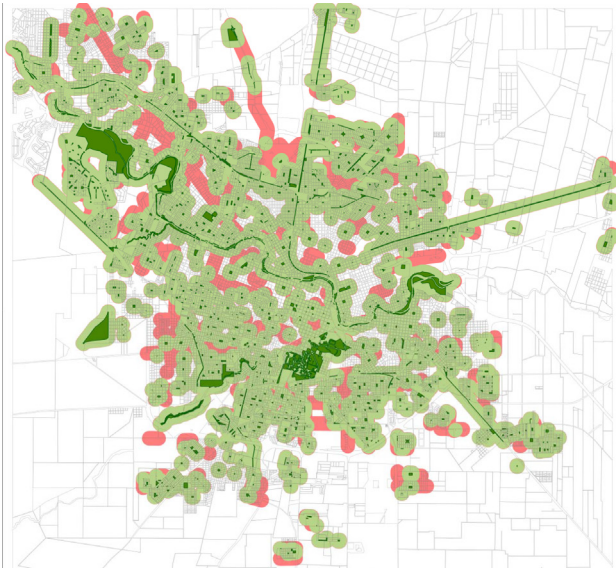


Imagen 10 - Áreas de influencia de 280 m. En verde: con corrección según Área Núcleo. En rojo: sin corrección. Martiarena M. y Amione, A. (2013)

esta una superficie pequeña para considerarse un parche que pueda cumplir con funciones ecoambientales válidas. Esta situación mejoraría notablemente si estos espacios pudieran estar interconectados con áreas verdes de mayor envergadura.

6.

PAUTAS SOSTENIBLES

PARA ESPACIOS VERDES INTERMEDIOS,
de uso intensivo,
de la ciudad de Córdoba.

Para cumplir con los objetivos propuestos en este trabajo, se propone un modelo conceptual que integra dos ámbitos de aplicación, que incluyen a su vez 8 parámetros. Para cada indicador se definen las pautas de sostenibilidad paisajística, para espacios verdes de la ciudad de Córdoba.

6A - OBJETIVO DEL COMPENDIO DE PAUTAS

Establecer una herramienta a través de la cual se pueda hacer una evaluación del estado y tendencia de un espacio verde definido, público o privado, en lo referente a su sostenibilidad. También puede permitir guiar futuras propuestas de construcción o remodelación de espacios verdes. Es decir, se puede emplear como herramienta de evaluación o de orientación y guía para nuevos proyectos.

6B - DEFINICIÓN DE PAUTA

Del latín *pacta*, pl. de *pactum* “convenio, pacto”.

Para la Real academia española, una de las acepciones se refiere a:

- Instrumento o norma que sirve para gobernarse en la ejecución de algo.
- Modelo o norma.

“Pauta, del latín *pacta* (“pacto”, “convenio”), es un término que permite hacer referencia a un modelo, ejemplo, normativa o regla. Las pautas en este sentido son preceptos a seguir.”

Fuente: <https://www.definicionabc.com/general/pauta.php>

6C - DEFINICIÓN DE ESPACIOS VERDES DE ESCALA INTERMEDIA

Para la definición de Espacios verdes Intermedios o Medianos se toma como referencia la clasificación que se empleó en el Plan de indicadores de sustentabilidad urbana de Vitoria-Gasteiz.

Superficie verde considerada	Tipo
Parques y jardines grandes	Superficie >4 ha y con una gran área permeable y/o verde (+50%). Constituyen espacios que proporcionan una sensación de contacto con la naturaleza y de aislamiento del medio construido.
Parques y jardines medianos	Superficie de 0.8 a 4 ha con una gran área permeable y/o verde.
Parques y jardines pequeños	Superficie de 0.05 a 0.8 ha con una gran área permeable y/o verde.
Espacio forestal	Espacio verde no artificializado, contiguo a la ciudad o un margen fluvial.

Tabla 2 - Agencia de Ecología Urbana de Barcelona (2010). Plan de Indicadores de Sostenibilidad Urbana de Vitoria-Gasteiz. Extraído el 9 de junio, 2017 de: <http://www.vitoria-gasteiz.org/wb021/http/contenidosEstaticos/adjuntos/es/89/14/38914.pdf>

6D - DEFINICIÓN DE LOS ÁMBITOS DE APLICACIÓN

Se toman dos grandes ámbitos de aplicación para la propuesta de los parámetros:

EN RELACIÓN CON EL ENTORNO

En un enfoque sistémico se proponen Pautas que relacionen el sitio con el entorno urbano, en su aspecto ecológico, funcional y social.

El espacio público es el elemento estructural de un modelo de ciudad sostenible. Es el espacio de convivencia ciudadana, es el eje de la vida social y de relación. Los espacios verdes, dentro del espacio público, conforman una red que supone un aumento de la biodiversidad y una mejora de la calidad de vida.

Las aportaciones de la red de espacios verdes son: la creación de una ciudad atractiva, la mejora de las variables de entorno en el espacio público y un importante aporte para mejorar la calidad medioambiental urbana.

SEGÚN LAS CARACTERÍSTICAS PROPIAS DEL SITIO

Pautas referidas a las soluciones formales y materializaciones adoptadas, la eficiencia en el manejo de los recursos naturales y energéticos, la calidad y la gestión ambiental.

El avance urbanístico afecta directamente las condiciones ambientales del sitio.

El proceso de impermeabilización del suelo, a través de la edificación y de la pavimentación, destruye la estructura del suelo e impide la infiltración, pudiendo llegar a producir situaciones impredecibles, como por ejemplo las inundaciones o la afectación del caudal ecológico.

La abundancia y variedad de especies vegetales, su estado fitosanitario, su manejo, la posibilidad de procesos sucesionales de la vegetación, permitirán evaluar la riqueza del capital biológico.

El análisis del manejo del espacio verde, el consumo energético y de recursos naturales, el reciclado y la gestión permitirá evaluar el grado de autosuficiencia energética. Es necesario propender a estadios donde la relación entre las necesidades cubiertas y el consumo sea maximizada, es decir, que los elementos que forman el sistema puedan ver satisfechas sus necesidades con un dispendio mínimo de energía, ejerciendo una presión más reducida sobre el sistema y el entorno.

6E - DELINEAMIENTO DE LOS PARÁMETROS

PARÁMETROS PROPUESTOS EN RELACIÓN CON EL ENTORNO

P1 - FUNCIONALIDAD ECOLÓGICA: BIODIVERSIDAD

- a - Definición.
- b - Problemas urbanos que limitan la biodiversidad.
- c - PAUTAS PARA AUMENTAR LA BIODIVERSIDAD.
- d - Recomendaciones.

P2 - CALIFICACIÓN DE DISEÑO URBANO

- a - Definiciones.
- b - La pérdida del espacio exterior urbano.
- c - PAUTAS DE DISEÑO URBANO:
 - P2A - Permeabilidad (para espacios públicos o comunitarios).
 - P2B - Vitalidad (para espacios públicos o comunitarios).
 - P2C - Variedad (para espacios públicos).
 - P2D - Legibilidad.
 - P2E - Robustez.

PARÁMETROS PROPUESTOS SEGÚN LAS CARACTERÍSTICAS PROPIAS DEL SITIO

P3 - SUELO Y TOPOGRAFÍA

P3A - Suelo:

- a - Definición de suelo.
- b - Problemas de SUELO que se dan en el medio urbano.
- c - PAUTAS SOBRE EL SUELO.
- d - Recomendaciones.

P3B - Topografía:

- e - Definición de topografía.
- f - Problemas de topografía que se dan mayormente en el medio urbano.
- g - PAUTAS SOBRE TOPOGRAFÍA.
- h - Recomendaciones.

PARÁMETROS PROPUESTOS SEGÚN LAS CARACTERÍSTICAS PROPIAS DEL SITIO

P4 - VEGETACIÓN

- Definición.
- Beneficios de la vegetación en el medio urbano.
- Adaptación a las condiciones ambientales propias del sitio.
- Clasificación de las especies vegetales según su origen.
- Clasificación de la vegetación según su biotipo, tamaño, cobertura y funcionalismo de las hojas.
- Características que debe cumplir la vegetación en el nuevo diseño paisajista.
- Cambio permanente y dinámica sucesional.
- Relación perennifolias/ caducifolias. Césped vs. Cubresuelos o Praderas naturales.
- PAUTAS SOBRE LA VEGETACIÓN.

P5 - AGUA

El agua en el proyecto paisajístico.

P5A - Agua de lluvia.

- Características de las precipitaciones en Córdoba Capital.
- Aprovechamiento del agua de lluvia.
- Escurrimiento y/o acopio del excedente del agua de lluvia:

P5B - Reciclaje de agua consumida.

P5C - Riego.

PAUTAS SOBRE EL AGUA.

P6 - ENERGÍA

- a - Metabolismo urbano.
- b - Autosuficiencia energética.
- c - Reciclaje de residuos vegetales.
- d - Análisis de las condiciones preexistentes.
- e - PAUTAS SOBRE LA ENERGÍA.

P7 - VALOR AMBIENTAL

PAUTAS CON RESPECTO AL MANEJO DE VARIABLES
MICROCLIMÁTICAS:

- P7A - Temperatura.
- P7B - Contaminación.
- P7C - Asoleamiento.
- P7D - Cortinas rompevientos.
- P7E - Aislación sonora.
- P7F - Iluminación nocturna.
- P7G - Sociología del verde urbano.

P8 - GESTIÓN AMBIENTAL

PAUTAS SOBRE GESTIÓN AMBIENTAL

- P8A - Materialización del proyecto.
- P8B - Manejo.
- P8C - Participación ciudadana: identidad comunitaria y educación.
- P8D - Certificación.

7.

P1 - FUNCIONALIDAD

ECOLÓGICA

Biodiversidad urbana.

La funcionalidad ecológica de una ciudad está estrechamente relacionada con la biodiversidad urbana.

A - DEFINICIÓN DE BIODIVERSIDAD.

Según Rueda Palenzuela, S. et al (2012):

“La biodiversidad es la riqueza de formas de vida de un territorio que se genera a través de un proceso histórico de evolución genética, interacción coevolutiva, cambio ambiental y perturbaciones externas. El mantenimiento de la biodiversidad depende del mantenimiento de hábitats adecuados, de procesos productivos constructores de complejidad, y de un régimen de perturbación moderado, no tan intenso que impida los procesos regenerativos de los ecosistemas pero que, sin embargo, genere una selección selectiva.

El medio urbano supone una artificialización, con impermeabilización de gran parte del suelo y profunda alteración del relieve, la calidad del aire, el suelo y el agua, el clima y el régimen hidrológico, con lo que se pierden hábitats, se interfieren gravemente procesos naturales y se aumenta la tasa de perturbación. Ello no impide que sigan existiendo algunos organismos, además del hombre, que logran sobrevivir en el medio urbano, e incluso los hay que prosperan especialmente en él...

...El efecto de las ciudades se extiende sobre un entorno mucho mayor que el territorio estrictamente ocupado por ellas, ya que las ciudades son sistemas heterotróficos, es decir, incapaces de alimentarse con su propia producción primaria... por esta razón, la biodiversidad se ve afectada por la forma de vida urbana no sólo en el medio propiamente urbano sino en un entorno mucho mayor.”

En el Plan de indicadores de sostenibilidad urbana de Vitoria-Gasteiz se sostiene que:

“La estabilidad de un ecosistema depende básicamente del grado de complejidad de su red de relaciones, es decir, de la diversidad del ecosistema.”

B - PROBLEMAS URBANOS QUE LIMITAN LA BIODIVERSIDAD:

1 - Impermeabilización del suelo. Modelo de ciudad dispersa.

Rueda Palenzuela, S. et al (2012) plantea que:

*“La **proporción de suelo permeable** ha sido propuesto como un buen indicador de la calidad ambiental de una ciudad. Sin embargo, plantea dificultades obvias: cuánto más se disgregue la ciudad sobre un territorio, cuánto más predomine una estructura de casa y jardín, mejor será este indicador. De hecho, es cierto que el territorio contendrá más biodiversidad que una ciudad compacta, pero se alterará grandemente una superficie mayor en la cual la biodiversidad bajará, al pasar de una trama agro-silvo-pastoril a otra de carácter suburbano. Se favorecería el modelo americano de ciudad dispersa, que provoca la fragmentación del territorio, reduciendo conectividad ecológica y consecuentemente la biodiversidad potencial, produciéndose una nueva fragmentación en el exterior de la ciudad, con sus secuelas negativas para la biodiversidad.”*

2 - Alteración del medio físico.

ISLA DE CALOR:

Temperatura elevada bajo la acción de la radiación solar, debido a la impermeabilización del suelo con materiales artificiales, que absorben y acumulan el calor a lo largo de las horas de insolación y lo liberan durante la

noche, impidiendo que bajen las temperaturas.

Edificios como trampas de calor, las paredes verticales reflejan el calor de unas a otras.

Calor desprendido por combustión de motores (aire acondicionado, automóviles, etc.) **y sistemas de iluminación.**

DINÁMICA DE LAS PRECIPITACIONES:

De difícil evaluación, pero se ha constatado un incremento de un 10 % con respecto a las precipitaciones en territorios vecinos. La presencia de contaminantes atmosféricos contribuye a la formación de nieblas, en grado variables según las características propias del lugar. A esto se suman los efectos devastadores de la lluvia ácida.

VIENTOS:

Corrientes de aire internas que se generan en la ciudad.

CONTAMINACIÓN SONORA:

En muchas ciudades representa el mayor problema ambiental manifestado por los habitantes.

CONTAMINACIÓN DEL AIRE:

Afecta directamente a la salud.

Emisión de gases que causan el efecto invernadero, como el Dióxido de carbono.

3 - La sustitución de ecosistemas por conjuntos ajardinados.

Según Rueda Palenzuela, S. et al (2012): en los espacios ajardinados, generalmente con especies exóticas, si bien se da una importante diversidad, “... se trata de una diversidad museística, no funcional. Tales complejos de vegetales no presentan niveles elevados de interacción, y por tanto no forman verdaderos ecosistemas, aunque haya siempre algunas especies de consumidores que puedan hallar cobijo y alimento en ellos y en todos los casos al menos el suelo funcione de modo muy similar al de los suelos forestales. En general, los jardines tienen escaso valor como sistemas funcionales en los que se puedan producir procesos ecológicos significativos. Su función principal es otra (recreativa, estética, etc). Si recordamos que el nuevo paradigma de la conservación dice que ésta no debe tratar de conservar cosas sino conservar procesos, la sustitución de los ecosistemas espontáneos por jardines o zoos resulta más negativa que positiva con respecto a la conservación del medio natural.”

4 - La fragmentación.

“Las formas difusas de crecimiento urbano tienen efectos mayores sobre la biodiversidad del conjunto de un territorio que las formas más compactas.

El efecto de la fragmentación del paisaje sobre los ecosistemas y las poblaciones de las especies es complejo, siendo la reducción de las poblaciones efectivas su aspecto más importante pero no el único... se disminuye el hábitat apropiado para la especie y también queda una población grande dividida en sectores inconexos por la interposición de barreras que la especie no es capaz de superar...

Muchas especies requieren de cierta heterogeneidad ambiental y no de un ambiente único... una especie puede necesitar zonas de refugio, zonas de alimentación, zonas de descanso y de reproducción, que posean caracte-

rísticas distintas...

Las dificultades impuestas al desplazamiento limitan gravemente la capacidad de las especies para buscar áreas adecuadas en años especialmente secos o fríos, o si alguna plaga u otro problema afecta a la producción local de sus fuentes alimentarias.” Rueda Palenzuela, S. et al. (2012).

5 - El ingreso de especies exóticas.

Que pueden transformarse en especies **invasoras**, con efectos devastadores sobre la biodiversidad, ocasionando graves problemas a nivel sanitario, ecológico y económico.

C - PAUTAS PARA AUMENTAR LA BIODIVERSIDAD.

PAUTAS

- Aumentar la superficie de los espacios verdes urbanos: en los parques mayores, la influencia negativa de la matriz urbana (efecto borde) es menor que en los parques pequeños.
- Creación o complementación de corredores verdes, aumentando la conectividad entre diversos espacios naturalizados y de diferentes escalas con las áreas naturales cercanas a la ciudad.
- Aumentar la superficie de suelo capaz de mantener vegetación. Además el **suelo permeable** actúa sobre el microclima atemperando las fluctuaciones térmicas y absorbe el agua de lluvia, lo que permite mantener el verde urbano y evitar posibles inundaciones.
- Aumentar la complejidad estructural de la vegetación (variedad, diferentes estratos, diferentes edades).
- Proteger no sólo las “cosas” sino también los procesos. Las especies no se pueden salvaguardar sin el conocimiento y la protección de los procesos que permiten su existencia.
- Controlar la introducción de especies exóticas, que pueden resultar invasoras.
- Introducir otros elementos, además de los vegetales, como fuentes de agua o formaciones rocosas, que permitan la heterogeneidad ambiental necesaria para diversas especies animales (zonas de refugio, zonas de alimentación, zonas de descanso y de reproducción).
- Priorizar los tratamientos biológicos para el control fitosanitario de plagas y enfermedades.
- Garantizar el acceso de los ciudadanos al dis-

frute de la naturaleza, minimizando los impactos sobre la biodiversidad.

- Contribuir con actividades de investigación y educación a la preservación de la biodiversidad.

Uno de los mayores desafíos para los paisajistas y urbanistas es aumentar la biodiversidad urbana sin modificar esencialmente la propuesta de una ciudad compacta. Esto evitaría la alarmante pérdida de suelo permeable en el territorio.

D - RECOMENDACIONES.

- Recuperar el verde en el seno de la ciudad, integrando espacios que hagan a nuestros medios urbanos y a las infraestructuras, en especial a las vías de transporte, más permeables a plantas y animales.

- Rueda Palenzuela, S. et al. (2012) propone la: *“Aplicación del **urbanismo de los tres niveles**, este modelo contempla soluciones para asegurar la permeabilidad y el fomento de la conectividad en la matriz urbana. Este concepto se basa en la organización espacial de los tres estratos que forma el sistema (subsuelo, superficie y altura), de forma que se mantenga una interrelación coherente y funcional. Este ofrece posibilidades para aprovechar el suelo urbano y conseguir los objetivos del urbanismo ecológico, mejorando las variables urbanas de metabolismo, habitabilidad, complejidad y biodiversidad.”*

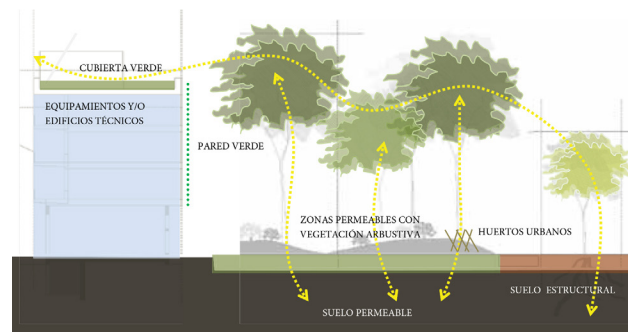


Imagen 1 - Estratificación del verde en el urbanismo de los tres niveles. Extraído el 21 de junio, 2018 de: <https://ovacen.com/wp-content/uploads/2013/11/libro-verde.pdf>

- En el Plan de Indicadores de Sostenibilidad Urbana de Vitoria-Gasteiz (2017) se define que la calidad de las zonas verdes, como portadoras de biodiversidad, se relaciona especialmente con la estructura y composición de la vegetación. Y propone: aumentar la complejidad estructural de la vegetación.

- *“Cobertura arbórea: importante porcentaje de árboles en el fragmento.*

- *Cobertura de arbustos: la riqueza de arbustos proporciona hábitats diversos para la reproducción y protege frente a la perturbación de depredadores y paseantes.*

- *Cobertura de césped: fragmentos de césped o prados potencia la presencia de especies propias de agro-sistemas, sin embargo un porcentaje muy elevado de césped disminuye la capacidad para proporcionar zonas de protección.”*

- Desarrollar actividades que contribuyan a una mejor gestión del medio natural, a la preservación de especies con peligro de extinción, etc. Implicar a todos los actores de la sociedad en el cuidado de la naturaleza, incentivando el sentido de responsabilidad.

“Los corredores deben tener una adecuada densidad y variedad de árboles para permitir el desplazamiento, supervivencia y refugio a muchas especies. Es importante evitar la tendencia al monocultivo en el arbolado, dado que puede suponer un riesgo sanitario al desarrollarse plagas y enfermedades, que pueden alcanzar una elevada virulencia y pueden aparecer formas resistentes.” Plan de indicadores de Vitoria Gasteiz (2010).

8.

P2 - CALIFICACIÓN DE DISEÑO URBANO

Aspecto social.

A - DEFINICIONES.

Según De Schiller, S.:

“Se identifican “cualidades de diseño urbano” a fin de lograr ámbitos amigables, confortables y eficientes con mínimos recursos, y se construye un marco de referencia que permite analizar la interacción entre forma edilicia e impacto ambiental para evaluar variables de diseño, microclima y comportamiento social... la respuesta del usuario y las condiciones de confort, indicadores clave de sustentabilidad urbana, demostrando los lazos entre ambiente y decisiones de diseño, como contribución a la calificación de sustentabilidad.”

B - LA PÉRDIDA DEL ESPACIO EXTERIOR URBANO PÚBLICO.

De Schiller, S. analiza las causas del proceso de reemplazo y sustitución del espacio urbano público, para poder dar pautas que reviertan esta tendencia y recuperarlo como componente vital de la ciudad, para mejorar las condiciones de vida y la calidad ambiental, reduciendo el impacto del hábitat construido.

Los espacios urbanos públicos se ven amenazados por el crecimiento de espacios interiores artificialmente acondicionados, sólo posibles por los avances en sistemas de refrigeración y tecnología de envolventes vidriadas complejas, adicionalmente a las presiones del mercado. Estos espacios dejan de pertenecer a la ciudad y son capturados por el sector privado.

“Para calificar a los espacios urbanos como “sustentables” se requiere contar con ciertas cualidades de diseño que aseguren el uso efectivo y apropiado por parte del público, de manera tal que atraigan al usuario al mismo tiempo que proveen una funcionalidad duradera a través del tiempo, interpretando “durabilidad” como sinónimo de “sustentabilidad.” De Shiller, S.

C - PAUTAS DE DISEÑO URBANO.

PAUTAS

Silvia de Shiller propone las siguientes cualidades de diseño urbanos que pueden ser consideradas como pautas de sustentabilidad, haciendo referencia al aspecto social del diseño:

P2A - Permeabilidad

Promover la conectividad del espacio verde a su entorno, proponiendo diferentes modos de acceso, posibilitando “libertad de elección”, respondiendo al criterio de “democratización espacial”.

Un espacio sin accesibilidad clara no invita a ser usado.

Como deben ser espacios de accesibilidad universal y diseño adaptado, incluyo lo que se establece en el Plan de Indicadores de Sostenibilidad Urbana de Vitoria-Gasteiz: *“Fomentar una mayor autonomía de los grupos dependientes o de movilidad reducida mediante el cuidado en el diseño a la accesibilidad a espacios y equipamientos públicos, viviendas y servicios básicos.”*

P2B - Vitalidad

Ofrecer posibilidades de contacto social, promover interacciones entre los usuarios del espacio e intensidad de actividades a realizarse en él. Diseñar “bordes activos” con funciones relacionadas al espacio urbano a lo largo del día, con frecuencia de los accesos y clara relación entre interior y exterior.

P2C - Variedad

Acomodar y alentar usos complementarios y diferentes entre sí. Contribuyendo así a lograr vitali-

dad y continuidad de actividades varias a través del tiempo.

P2D - Legibilidad

Facilitar un claro entendimiento de las relaciones espaciales y sociales.

Facilitar la percepción visual de la estructura espacial, para comprender mejor el espacio y orientarse en él.

Expresar identidad local.

P2E - Robustez

Proponer una adecuada combinación y variedad de usos en “cualquier momento y a lo largo del tiempo” y que sea eficiente en el uso de recursos. Para esto, es sumamente importante la perdurabilidad de los materiales a proponer.

Ofrecer espacios flexibles a nuevas posibilidades de usos.

9.

P3 - SUELO Y TOPOGRAFÍA

P3A - SUELO

A - Definición de suelo:

“El suelo es el sustento de los vegetales y, con ellos, de los animales. Es el primer eslabón de una cadena que llega hasta el hombre y, en este sentido, es básico destacar la importancia del suelo como elemento clave en la rentabilidad de actividades antrópicas, como los aprovechamientos agrícolas, ganaderos, forestales y paisajísticos.

El conocimiento de las características edáficas debe abarcar todo el espesor del suelo que precisan las raíces de los vegetales, ya que éstas penetran hasta capas muy profundas.

Técnicamente se distinguen dos grandes capas: el suelo y el subsuelo.

Geológicamente, la formación de un suelo se explica por los depósitos de sedimentos, que forman estratos normalmente poco homogéneos y continuos, aunque, por regla general, se distribuyen en paralelo unos de otros. El estrato más superficial permite la entrada de aire; en él la vida vegetal y animal (importante presencia de microorganismos que colaboran en la absorción de nutrientes) es abundante, además, las plantas desarrollan en este estrato las raíces iniciales y la mayor parte del sistema radicular. Es aquí donde tienen lugar las transformaciones químicas de los minerales que son necesarias para la nutrición de los vegetales; asimismo, esta capa es la que conserva la mayor parte de la humedad.

Al estrato más profundo sólo llegan las raíces adultas, cuya misión es casi exclusivamente el anclaje de los vegetales al suelo.... Las capas aún más profundas no actúan directamente sobre la función alimenticia, pero constituyen la reserva de minerales y de nutrientes que actuarán en el futuro.

La expansión constructiva de la ciudad, en lo que se refiere a suelo natural, va asociada generalmente a la

ocupación de los terrenos más fértiles y maduros desde el punto de vista de la edafología.” Falcón, A. (2007).

B - Problemas de suelo que se dan en el medio urbano:

En el libro *Plantas nativas: su uso en espacios verdes urbanos* (Córdoba, 1997), se describen las características del suelo urbano:

*“... puede cambiar sustancialmente, tanto en dirección vertical (profundidad) como en dirección horizontal. De hecho, las alteraciones provocadas por las mezclas de las capas del suelo (horizontes edáficos) con el material empleado en las construcciones, resulta en un **complejo mosaico de situaciones muy diferentes entre sí**... A ello, debemos sumar el efecto de la impermeabilización que sufre el suelo, debido a la pérdida total de estructura del horizonte superficial (más la reducción de la densidad aparente) que se visualiza en el planchado y en el encostramiento; la existencia de grandes superficies recubiertas de solados artificiales y la erosión producida por grandes masas de agua no absorbidas en algunas áreas urbanas que arrastran el suelo de otras.*

Estas situaciones diferentes pueden constituirse en impedimentos físicos para el crecimiento radicular, máxime si se le agrega la presencia de infraestructura subterránea de servicios (cañerías, cableados, etc.). Estos obstáculos deforman las raíces o reducen las superficies absorbentes de las mismas. Como consecuencia, las plantas deben derivar más energía fotosintética hacia el sistema radicular en pos de compensar las pérdidas ocasionadas por el estrés ambiental, disminuyendo así la energía disponible para el crecimiento aéreo.

En otros casos, la reducción de la calidad del suelo, ocasionada por la menor oferta de recursos como el oxígeno, el nitrógeno y otros elementos nutritivos, puede determinar menor velocidad de crecimiento, menor tamaño final o la deformación de la estructura del vegetal.”

IMPERMEABILIDAD:

Es muy valorable la clasificación, según la permeabilidad del suelo, que establece el Plan de Indicadores de sostenibilidad urbana de Vitoria-Gasteiz (2010):

Suelos permeables: se dan en un espacio verde con conexión con suelo natural, sin compactar y mantienen todas sus funciones naturales. Disponen de vegetación u ofrecen condiciones para que se pueda desarrollar. Se suelen encontrar en parques, jardines, parterres, suelos agrícolas, bosques, etc.

Suelos con superficies semipermeables: son aquellos que sin estar en estado natural mantienen parcialmente sus funciones. Se trata, en general, de superficies y pavimentos que permiten el paso del aire y agua. Han perdido total o parcialmente la función biológica. Por ejemplo, pavimentos que permiten el traspaso de aire y agua, con o sin vegetación.

Suelos impermeables: se les ha destruido la estructura y funciones naturales, ya sea construyendo o pavimentando. Se pueden distinguir dos clases de este tipo de suelos impermeables: edificados y los no edificados. Se hace esta distinción, ya que estos últimos permiten la reapertura y renaturalización, con la sustitución por pavimentos permeables.

VARIACIÓN DEL PH. SALINIDAD. CONTAMINACIÓN:

Rellenos con escombros o materiales contaminantes.

FALTA DE FERTILIDAD:

Cambios en los horizontes del suelo, lo que genera

preocupantes pérdidas de fertilidad.

Recolección de restos verdes, sin permitir que se incorporen al suelo para producir humus.

COMPACTACIÓN:

Por el paso de vehículos o maquinaria pesada o intensidad de uso. Particularmente los suelos loessicos de Córdoba se compactan por el simple pisoteo.

FALTA DE RETENCIÓN DE HUMEDAD:

Por impermeabilidad o compactación.

ROTACIÓN DE LOS PERFILES DEL SUELO:

Con la consiguiente pérdida de los suelos más fértiles (horizonte A).

C - PAUTAS SOBRE EL SUELO.

PAUTAS

- Evitar la impermeabilización del suelo.
- Analizar la posible existencia de mosaicos de suelo con una vocación vegetal variada, para contemplarlo en la selección específica.
- Elegir las especies vegetales que mejor se adapten a las características particulares del suelo.
- Evitar la rotación y mezcla de los distintos horizontes del suelo, para que el suelo más rico en nutrientes quede en la zona de mayor desarrollo radicular de los vegetales.
- Evitar fertilizantes químicos y propiciar el empleo de fertilizantes orgánicos.
- Proteger el suelo de la exposición directa a la radiación solar y al viento. Evitar los suelos sin cobertura vegetal o emplear algún otro tipo de material cobertor (mulch).

“El suelo, como el agua, se considera un recurso natural no renovable a término medio y, en consecuencia, debe defenderse de cualquier degradación, tal y como lo estipula la Carta Europea de los Suelos.”
Falcón, A. (2007).

D - Recomendaciones:

- Incluir la mayor cantidad y variedad de plantas autóctonas.
- De ser necesario un pavimento, se puede optar por materiales semipermeables. Se trata, en general, de superficies y pavimentos que permiten el paso del aire y agua.
- Reciclar restos orgánicos vegetales para la fabricación de compost, in situ, como fertilizante orgánico.
- Emplear acolchado o mulching sobre el suelo por que proporciona los siguientes beneficios:
 - Conserva la humedad al proteger del efecto del viento y de la radiación solar.
 - Evitan el crecimiento de malas hierbas.
 - Protege las raíces superficiales de los daños de cultivo y del frío.
 - Produce humus al descomponerse, si está compuesto por material orgánico.

P3B - TOPOGRAFÍA

A - Definición de topografía:

Según la Real Academia Española, topografía significa:

1. Arte de describir y delinear detalladamente la superficie de un terreno.
2. Conjunto de particularidades que presenta un terreno en su configuración superficial.

B - Problemas de topografía que se dan mayormente en el medio urbano:

- Los grandes movimientos de suelo modifican las escorrentías naturales, provocando problemas impredecibles con los drenajes pluviales: erosión y/o inundación. Como por ejemplo el relleno de zonas bajas o cuencas naturales para aprovechamiento inmobiliario.
- La falta de cobertura vegetal en terrenos con pendientes pronunciadas, especialmente arbórea, favorece la erosión del suelo.
- Aumento de la velocidad de las escorrentías en las fuertes pendientes y dificultad en la absorción del agua para un correcto desarrollo vegetal.
- Grandes movimientos de suelo, con los consiguientes costos de transporte y deterioro del suelo de zonas circundantes de la ciudad.

C - PAUTAS SOBRE LA TOPOGRAFÍA.

PAUTAS

- Mantener, en lo posible, la topografía natural del terreno, con mínima artificialización.
- Analizar los microambientes en el terreno, con distintas exposiciones, con mayor o menor aporte de humedad (zonas altas y bajas) y grados de pendiente para el desarrollo del proyecto.
- Evitar variaciones excesivas en el nivel del terreno, sobre todo en el caso de que exista vegetación arbórea o arbustiva previa, para no perjudicar el cuello de las plantas leñosas, ni modificarles el aporte hídrico.
- Evitar pendientes pronunciadas, sobre todo en nuestro clima semi-árido, que aceleran el escurrimiento del agua dificultando la infiltración y favoreciendo la erosión. En caso de preexistencia de fuertes pendientes, protegerlas de la erosión con vegetación adecuada.
- Equilibrar los movimientos de tierra de excavación con los de terraplenado. De esta forma se evitan los costes económicos y ambientales de la incorporación de tierra ajena al sitio.

Es frecuente observar la falta de conocimiento en el manejo de la topografía del terreno y la incorporación de grandes volúmenes de tierra (provenientes generalmente de zonas serranas), sin la debida toma de conciencia del pasivo ambiental generado y las gravísimas consecuencias ambientales que esta actividad acarrea.

D - Recomendaciones:

- Proponer aterrazamientos o contenciones para favorecer el aprovechamiento del agua de lluvia o riego y evitar la erosión hídrica.

- Es interesante considerar las normas que se establecen en las **Leed neighborhood development** (2014) con respecto al manejo de pendientes.

“Propósito:

Minimizar la erosión, proteger el hábitat y reducir la tensión en los sistemas naturales de agua preservando las pendientes empinadas en su estado natural de vegetación.

Requisitos:

Los siguientes requisitos se aplican a ámbitos de proyectos que tienen pendientes mayores al 15 %...

En las pendientes existentes, previamente desarrolladas, con pendientes mayores al 15 %: restaurar el área de la pendiente con plantas autóctonas o plantas no invasoras adaptadas, de acuerdo con la tabla. Además, en pendientes existentes no desarrolladas, con inclinación mayor al 15 %, limitar el área de crecimiento urbano (tabla 3).

...Desarrollar convenios, condiciones y restricciones, acuerdos de desarrollo u otros documentos vinculantes que protejan todas las pendientes a perpetuidad.”

Pendiente	Pendientes previamente desarrolladas: % de área que debe ser restaurada	Pendientes no desarrolladas: % de área permitida para ser desarrollada
➤ 40%	100 %	No está permitido el desarrollo
26 % hasta 40 %	60 %	40 %
>15 % hasta 25 %	40 %	60 %

Tabla 3 - Restauración y protección de áreas de pendiente requeridas.

10.

P4 - VEGETACIÓN

A - Definición de vegetación:

Según la Real Academia Española uno de los significados de “vegetación” es:

Conjunto de los vegetales propios de un lugar o región, o existentes en un terreno determinado.

“Los elementos que componen un espacio verde son muchos y muy variados, pero sin lugar a dudas, la vegetación es el componente que más abunda y destaca, y alrededor del cual debiera girar todo el proyecto paisajístico. Por ello, el conocimiento de los vegetales y de todo lo que comportan –características de crecimiento y desarrollo, necesidades hídricas, edáficas y de insolación, aspectos estéticos y culturales asociados- es básico para que la zona verde que se proyecta resulte equilibrada y racional. La vegetación de los parques y jardines públicos debe seleccionarse de acuerdo a sus requerimientos fisiológicos, pero también según las necesidades ambientales, estéticas y de uso que determinarán el éxito de la zona verde.” Falcón, A. (2007).

Resalto lo que indican Burgueño, G. y Nardini, C. (2017) con respecto a las nuevas propuestas de diseño paisajístico:

...“En las obras de arquitectura de paisajes urbanos...hasta el siglo XIX e inicios del XX, prevaleció el destino de superficies grandes a espacio absorbente, mientras el movimiento moderno y las propuestas posmodernas y contemporáneas han sumado grandes extensiones de hormigón, embaldosados y otras cubiertas donde el agua no penetra ni se almacena.... Se pierden los servicios del sistema vivo en estas superficies.” Con la imposibilidad de un correcto desarrollo de la vegetación y la consiguiente pérdida de importantes prestaciones para mitigar la problemática del desarrollo urbano.

B - Servicios ecosistémicos de la vegetación en el medio urbano:

1 - FOTOSÍNTESIS:

“Mediante la fotosíntesis, los vegetales realizan un proceso bioquímico inverso al de la respiración humana, ya que aportan oxígeno a la atmósfera y absorben el anhídrido carbónico. La fotosíntesis es más intensa en los períodos de mayor actividad de las plantas, y está relacionada con la superficie foliar de cada especie. Así, una ciudad con un volumen medio de zonas verdes, la vegetación produce el 10% del oxígeno que consumen sus habitantes. Por ejemplo, un abedul de 24 m de alto y con un diámetro de copa de 15 m, produce el oxígeno necesario para la respiración de diez personas.” Falcón, A. (2007).

2 - GENERACIÓN DE MICROCLIMAS:

La vegetación colabora con la regulación de la humedad y la temperatura, actúa como filtro acústico y reducción del viento.

3 - RECONSTITUCIÓN EDÁFICA:

La vegetación otorga material orgánico al suelo, aportando fertilidad, permitiendo la retención de agua y nutrientes y favoreciendo el desarrollo de vida.

4 - ABSORCIÓN DE PARTÍCULAS CONTAMINANTES:

Las hojas de los vegetales capturan muchas partículas de polvo y gases contaminantes. Y producen un efecto antibiótico, al fijar polvo ambiental con alta concentración de microorganismos patógenos.

5 - PROPORCIONAN BIENESTAR PSICO-FÍSICO. APOORTE DE IDENTIDADES BARRIALES O REGIONALES.

C - Adaptación a las condiciones ambientales propias del sitio:

Para que la propuesta paisajística no quede descontextualizada, arbitraria, sin ajustarse a las limitaciones, ni aprovechando las potencialidades del sitio, hay que analizar cuáles son las circunstancias paisajísticas a las que debe responder.

Benassi, A. (2015) propone que: *“El punto de partida de una ingeniería vegetal paisajística es reconocer los diferentes elementos y factores ecológicos que afectan a las distintas asociaciones vegetales. Del panorama de elementos y factores se considera una ingeniería capaz de en-*

frentar un gradiente de estados ambientales que orientan a las diferentes estrategias de vegetación multi-escalares y cualitativamente diferenciadas. Para comprender el peso determinante de los elementos y factores ecológicos se los organiza en el siguiente cuadro.” (Tabla 4).

“La elección de especies en el paisajismo representa un enorme potencial para una infraestructura verde urbana. Sin embargo, el proyecto paisajista en las grandes ciudades debe considerar niveles de incertidumbre que devienen de los factores modificados del microclima urbano y de los sustratos, que imposibilitan contar con un pronóstico sobre el comportamiento de las diferentes espe-

Elementos de clima.	Radiación solar. Temperatura. Humedad. Vientos. Precipitaciones. Evapotranspiración. Heliofanía. Presión barométrica.
Factores de primer orden.	Latitud geográfica. Altitud geográfica. Orografía y relieve.
Factores de segundo orden. Microclimáticos.	Propiedades edáficas, pendientes, sombreado o exposición. Condiciones hídricas o acuáticas del lugar. Tipo de vegetación y grado de cobertura. Relieve.
Elementos y factores urbanos.	En las grandes escalas urbanas estos factores se ven modificados como neo factores ecológicos desde el punto de vista de la vegetación urbana. El concepto de sitio vegetal en el ambiente urbano es sumamente cambiante, diverso e imponderable hasta en las mínimas escalas localizadas: la morfología edilicia afecta directamente reduciendo la radiación solar, al viento en turbulencias, los suelos soterrados con nulo intercambio del aire atmosférico. Estas fases construidas conforman inmensas cuencas urbanas impermeables.

Tabla 4 - Elementos y factores ecológicos.

cies vegetales. En consecuencia, se está ante ecosistemas heterogéneos y altamente dinámicos que requieren de un monitoreo permanente que combine lo implantado con lo espontáneo. El desafío es lograr coberturas vegetales que, a la par que puedan cumplir sus ciclos vitales bajo tensiones y riesgos ambientales, se adapten a las necesidades sociales de los habitantes urbanos.”

Falcon, A. (2007) explica que *“la clave de los espacios verdes del futuro está en la selección de la vegetación que deberá adaptarse al cambio climático que se avecina. Se deberán elegir especies de clima cálido, resistentes al calor estival, al recalentamiento de las ciudades, tolerantes a las oscilaciones térmicas estivales en zonas de interior; y especies con bajos requerimientos hídricos y resistentes al estrés hídrico. Hay que hacer una revisión de las plantas autóctonas que nos pueden ayudar de cara al futuro cambio climático. Son preferibles las especies de crecimiento lento. Por tanto es importante que las zonas verdes estén en las planificaciones urbanísticas desde el principio, hay que preparar nuestros espacios verdes urbanos para el cambio climático, y debemos de pensar en lo que quieren los ciudadanos que prefieren más zonas verdes y de proximidad.”*

D - Clasificación de las especies vegetales según su origen:

NATIVAS, AUTÓCTONAS O INDÍGENAS:

Según Burgueño y Nardini (2017) son *“propias de una (región o eco-región) que viven y han evolucionado ahí desde tiempos que trascienden la historia humana (cientos de miles de años o millones) en diálogo con el suelo, el clima, la fauna y otros elementos locales.”*

Demaio y colaboradores (2002) propusieron considerar como flora nativa para la región de Argentina a la que crecía de modo espontáneo hasta el momento de la llegada de los españoles. Similar criterio ha sido propuesto por Dorner (2002) para la flora del hemisferio norte de

América, siendo reconocidas como nativas las especies ocurrientes antes del asentamiento de los colonos europeos.

Según Dalmasso, A.D. et al (2008), en los diseños paisajísticos, la opción de utilizar especies nativas posee las siguientes ventajas comparativas:

- *“Se trata de especies que han evolucionado en épocas geológicas anteriores y se han adaptado al ambiente natural que hoy persiste.*

- *Sobreviven a las condiciones térmicas, radiación y de escasas precipitaciones del área.*

- *Soportan con cierto grado de tolerancia, la incidencia de la fauna por herbivoría, así como del daño por insectos.*

- *Facilitan un manejo con una mínima artificialización, siendo buenas competidoras bajo las condiciones climáticas del lugar.”*

Concuerdo con lo expresado por González, A. en el prólogo del libro *Herbáceas, gramíneas y sus viveros* (de Robredo, A. 2017) con respecto al uso de la flora nativa:

“... basta recorrer alguno de los miles de jardines.... Para llegar a una conclusión previsible y poco alentadora, pero que deja un espacio en el cuál se debe trabajar a futuro, las numerosas especies de flora nativa, han sido poco valoradas durante décadas, siendo las mismas reemplazadas por decenas de especies exóticas provenientes de los sitios más diversos del mundo.

Algunos pocos arbustos y la genética presente en las petunias pero muy modificadas en el viejo mundo, son algunas de nuestras especies nativas utilizadas para embellecer jardines y plazas.”

ENDÉMICAS:

Según la Real Academia Española, una de las acepciones de endémico/a es:

“adj. Biol. Propio y exclusivo de determinadas localidades o regiones.”

Se considera endémica a la vegetación autóctona exclusiva de un área geográfica muy reducida.

EXÓTICAS, ALÓCTONAS O INTRODUCIDAS:

Llegan por introducción humana para cultivo (ornamental, productivo), o involuntariamente, o por dispersión natural (aves, vientos, ríos).

ADVENTICIAS, ASILVESTRADAS, NATURALIZADAS:

Forman parte, junto a las nativas, de la flora espontánea de un sitio.

INVASORAS:

Son plantas exóticas problemáticas porque crecen espontáneamente demasiado. Desplazan a las nativas y modifican severamente los ambientes. Muy competidoras por aptitud, gran capacidad de dispersión y crecimiento y generalmente sin control biológico suficiente. Compiten severamente por los recursos y van desplazando a las especies nativas.

Según Richardson & Rejmánek (2011), especies invasoras son aquellas que logran tener poblaciones estables por más de diez años sin la asistencia del hombre y que además producen descendencia reproductiva a considerables distancias de la planta madre.

Según el trabajo de Giorgis, M. A. y Trecco, P. A. (2014), con respecto a las especies invasoras de la pro-

vincia de Córdoba, *“la mayoría son originarias de Europa, Asia y Medio Oriente, introducidas como ornamentales...”*, esto da nota de la peligrosidad de introducir especies vegetales exóticas. *...“Es ampliamente reconocido que las especies invasoras son uno de los principales problemas ambientales en el mundo. Particularmente importante es el impacto que producen los árboles y arbustos invasores sobre la biodiversidad y los servicios de los ecosistemas.”*

Benassi (2015) explica que *“la introducción de especies exóticas responde a que en Europa primero y después en distintas ciudades del mundo, los parques y jardines públicos y privados (s. XVIII, XIX y XX) se basan en una composición botánica internacional. Los estudios de aclimatación y reproducción alimentaron una disponibilidad vegetal diversa que se generó gradualmente con la producción de ejemplares en vivero. Aún hoy se verifica esa tendencia y es difícil conseguir variedades de especies autóctonas que se comercialicen.”*

E - Clasificación de la vegetación según su biotipo, tamaño, cobertura y funcionalismo de las hojas:

Existen varios métodos para describir la fisonomía de un área o región. Uno de ellos es el de Dansereau (1957), quien tiene en cuenta las formas de vida, la función de la planta y el tamaño y la forma y textura de las hojas. La forma de vida se refiere al tipo de crecimiento de la planta, directamente relacionada con los factores ambientales.

La clasificación se basa en seis categorías o caracteres, de los cuales se tomarán los siguientes por ser los más importantes para este trabajo:

BIOTIPO O FORMA VITAL: árboles, arbustos, hierbas (plantas no leñosas), briófitos (plantas terrestres no vasculares como los musgos), epífitos (plantas que crecen sobre otros vegetales usándolo solamente como soporte, sin parasitarlo) y lianas (plantas trepadoras).

TAMAÑO: se refiere a la estratificación vertical de la vegetación. Tiene en cuenta los biotipos y la altura.

COBERTURA O CUBIERTA: se refiere a la estratificación horizontal de la vegetación. Diferencia cuatro rangos de cobertura: continua (mayor al 60%), discontinua (menor al 60%), en grupos y muy dispersa o escasa.

FUNCIONALISMO DE LAS HOJAS O ESTABILIDAD: diferencia entre caducifolias (pierden la hoja al menos una vez al año), semicaducifolias o marcescentes (renuevan la hoja a lo largo del año), perennifolias (mantienen la hoja todo el año) y plantas sin hojas.

CARACTER	TIPO	SIMBOLO	TIPO	SIMBOLO
BIOTIPO	Arboles		Arbustos	
	Herbáceas		Brioides	
	Parásitas		Lianas	
TAMAÑO	Alto	Arboles: >25 m. ; Arbustos: 2-5 m.; Hebáceas: > 2 m.		
	Medio	Arboles: 10-25 m. ; Arbustos: 0.5-2 m.; Hebáceas: 0.5- 2 m.		
	Bajo	Arboles: 8-10 m. ; Arbustos: >0.5 m.; Hebáceas: >0.5 m.		
CUBIERTA	Muy escasa		En grupos	
	Discontinua		Continua	
FUNCIONALISMO DE LAS HOJAS	Caducifolios		Marcescentes	
	Perennifolios		Sin hojas	

Tabla 5 - Clasificaciones estructurales de la vegetación, según Dansereau (1957). Extraído el 20 de octubre de 2019 de: <http://biogeografia.net/geobotanica4b.html>

F - Características que debe cumplir la vegetación en el nuevo diseño paisajista:

Adhiriendo a lo que propone Benassi (2015), las **características que deben cumplir las coberturas vegetales** son:

- Coberturas vegetales pluri-estratificadas, para la riqueza paisajística y estructural del dosel.
- Coberturas vegetales pluri-etáreas, para garantizar reclutamiento de renovales, sucesión y perdurabilidad del recurso dinámico en sustitución constantemente.
- Coberturas vegetales pluri-fenológicas (la fenología es la ciencia que estudia la relación entre los factores climáticos y los ciclos de los seres vivos), para garantizar la confortabilidad de uso, la riqueza de escenas estacionales y la calidad biológica de las coberturas bajas herbáceas, lianas, arbustivas y del piso.
- “Coberturas vegetales pluri-específicas, para una mejor sanidad vegetal, riqueza compositiva y diversidad botánica con fines paisajísticos, culturales, educativos, ambientales y recreativos.
- Coberturas vegetales pluri-funcionales, para cumplir con diferentes funciones en el espacio y en el tiempo de una programación de servicios.”

Con respecto a la propuesta de coberturas vegetales **pluri-estratificadas**, en el Plan de Indicadores de Sostenibilidad Urbana de Vitoria-Gasteiz (en el ámbito de espacios verdes y biodiversidad urbana), se determina la complejidad estructural de un espacio verde en función de la diversidad de estratos, ya que la riqueza de especies depende en gran medida de la riqueza estructural del hábitat. Considera a las aves como buen indicador de biodiversidad urbana ya que forman parte de un grupo trófico superior, de manera que integran y responden a cambios en otros niveles:

- “Cobertura arbórea (medida como el porcentaje

de árboles en el fragmento). Favorece la instalación de aves típicamente forestales, raras en las ciudades.

- Cobertura de arbustos (medida como el porcentaje de arbustos). Fomenta la riqueza y rareza de especies de aves, ya que proporciona hábitats diversos para la reproducción y protege frente a la perturbación de depredadores y paseantes.

- Cobertura de césped: potencia la presencia de aves propias de agrosistemas, sin embargo un porcentaje muy elevado de césped disminuye la capacidad para proporcionar zonas de protección.” Plan de Indicadores de Sostenibilidad Urbana de Vitoria-Gasteiz (2010).

G - Cambio permanente y dinámica sucesional:

En el paisaje urbano, sus fracciones ambientales singulares se caracterizan por una significativa diversidad de unidades ambientales imponderables en sus formas y especialmente por sus transiciones en gradientes o, por el contrario, por bordes abruptos.

Según Benassi, A. (2015), ...“la variación espacial del soporte, sumado al alto grado de incertidumbre en el pronóstico vegetal, determina que la estructura paisajística y sus ecosistemas sean heterogéneos y altamente dinámicos. Todo esto reafirma que el paisajismo urbano requiera de gestión y monitoreo permanente ajustando las coberturas vegetales en función de lo implantado con lo espontáneo, altamente estocástico (aleatorio).

...la primera clave de sustentabilidad paisajística está dada en reproducir el cambio permanente como sucede en la naturaleza: nada es estático ni acontece aisladamente.

Este cuestionamiento a las visiones rígidas y estáticas de la tradición paisajística está relacionado con el cambio fenomenal dentro de la ecología, que sometió sus conceptos a una considerable revisión que condujo a un

cambio de paradigma. Así, los conceptos de estado estable y equilibrio biológico son reemplazados por el de no equilibrio. El antiguo paradigma enfatizó la regulación y estabilidad interna de los ecosistemas y minimizó la importancia de la variabilidad climática y de eventos episódicos sobre el comportamiento de los ecosistemas. El paradigma del no equilibrio, por el contrario, minimiza la regulación y estabilidad del ecosistema y destaca la importancia de los disturbios externos como modeladores de la dinámica de los ecosistemas. Este último paradigma, por tanto, sostiene que el funcionamiento de los ecosistemas es menos predecible.

Entonces, el diseño paisajista -que incorpore al cambio permanente de estructuras y funciones ecológicas- establecerá el manejo de trayectorias vegetales como el procedimiento que facilita la mayor autogenia (lo que la misma vegetación produce) y, en consecuencia, se conduce a una mayor autonomía ecológica de los sistemas

verdes urbanos proyectados. Planteados así los proyectos públicos y privados brindarían procedimientos sostenidos generalizados y graduales para alcanzar una infraestructura verde urbana con mayor autonomía y que pueda ajustarse al cumplimiento de necesidades y finalidades estéticas, sociales y ambientales concurrentes en la construcción de ciudad.”

También afirma Benassi que intervenir, en paisajismo, es más que mantener la vegetación, es “liberar el cambio autogénico de la naturaleza, poner en marcha nuevos acontecimientos ecológicos. Los niveles de intervención dependen de las finalidades sociales de cada sitio y de la interpretación del estado ambiental. Este estado es el resultado de un historial ambiental en el que se puede interpretar una probable trayectoria de sucesión vegetal donde se verifican en distintos grados diferentes tipos de cambios que pueden ser autogénicos y alogénicos.”

a.Cambios fenológicos: por sus ciclos vitales son los cambios fenológicos que afectan en el aspecto estacional de la fisonomía de la vegetación.	
b.Cambios en la composición: cobertura y frecuencia de las especies.	Cambios autogénicos: cambios producidos por la misma vegetación, se trata de una sucesión autogénica (la gradual modificación de la fertilidad del suelo o cambios en la humedad producidos por la acumulación de hojarasca).
	Cambios alogénicos: cambios no inducidos por la vegetación sino por factores ajenos a ella: es una sucesión alogénica (fuegos, hurcanes, inundaciones, avalanchas, etc, que al provocar la muerte de las poblaciones del lugar pueden ser reemplazadas por otras.
	<p>Sucesión Primaria: sucesión sobre un área desnuda y donde nunca hubo vegetación.</p> <p>Sucesión secundaria: sucesión sobre otras áreas que alguna vez han tenido vegetación y ésta ha sido destruida.</p>

Tabla 6 - Los cambios en la vegetación (Bocanelli, Silvia. 2006). Extraído del libro: Ciudad botánica: oasis del desierto urbano. Benassi, A. H. (2015).

H - Relación perennifolias/caducifolias. Valor Ambiental:

Según la Real Academia Española:

PERENNIFOLIA: adj. Bot. Que tiene hojas durante todo el año.

CADUCIFOLIA: adj. Bot. Dicho de un árbol o de una planta: de hoja caduca, que se le cae al empezar la estación desfavorable.

Es evidente la importancia de incluir un porcentaje importante de verde urbano perennifolio para que las prestaciones ambientales se mantengan durante todo el año.

Este cuadro resume la importante función que cumplen los vegetales en el ciclo del carbono en las ciudades:

Concepto	Posibilidades	Beneficios
El aumento atmosférico de CO ₂ es una preocupación mundial. El CO ₂ es utilizado por los árboles para el crecimiento y el almacenaje en el leño, sobre y bajo el suelo. Cerca de la mitad del peso del árbol maduro es carbono elemental.	Las compensaciones de carbono estimulan la reducción en las emisiones de CO ₂ y actividades que la contrarrestan. Un árbol urbano es 4 a 15 veces más efectivo en la reducción de CO ₂ atmosférico que un árbol rural.	La vegetación y bosques urbanos ofrecen beneficios tanto ambientales como sociales y culturales. Ante las islas de calor urbano ahorran energía por disminución del consumo de electricidad de combustibles fósiles.

Tabla 7 - Secuestro de dióxido de carbono. Fuente: Benassi, A. (2015). Ciudad botánica.

I - Césped vs. cubresuelos o praderas naturales:

CÉSPED:

“Estados Unidos es famoso por su césped delante-ro rodante, pero, como Michael Pollan argumenta en su libro *Second Nature*, la obsesión por el césped perfecto podría ser una representación del miedo estadounidense a la naturaleza.” Pearson, D. (2006).

Dentro del tipo de las Herbáceas Bajas, el Césped tiene gran difusión en nuestros espacios verdes.

Falcon, A. (2007) expone sobre un trabajo de investigación ‘Rediseñando el césped americano, una búsqueda de la armonía ambiental’, realizado por un equipo de biólogos de EE UU. Aportaba datos que ponían de manifiesto el balance ambiental negativo de las plantaciones de cespitosas en las ciudades. En resumen, el estudio exponía la relación entre los beneficios del césped en el medio urbano -emisión de oxígeno, absorción de CO₂- y las necesidades de mantenimiento -energía, agua (70% del agua de riego de un jardín convencional), contaminación acústica y gases de efecto invernadero procedentes de las segadoras a motor-; el resultado evidenciaba un balance descompensado entre las aportaciones y los consumos, con el resultado de que las plantaciones de césped, uno de los elementos de verde urbano más apreciados por la ciudadanía, resultaban tan ornamentales como insostenibles. Sostiene que este dilema es francamente difícil de resolver por parte de los gestores del verde público.

Dalmaso, A. et al (2008) expone que *“en relación con las exigencias hídricas, podemos decir en general y con excepciones, que las especies más tolerantes son los arbustos y suculentas, le siguen, luego las herbáceas y los árboles, estos últimos con otra estrategia en cuanto a profundidad de suelo. Las gramíneas, en general por la escasa exploración del suelo (0,5 m de profundidad), son las que más sufren la pérdida de humedad. Esto nos permite planificar, de modo que cuando vamos a diseñar borduras*

o macizos herbáceos y se busca una respuesta de crecimiento de follaje en las temporadas, debemos garantizar la frecuencia de riegos.” Si consideramos que la mayoría de los céspedes son especies de gramíneas, mantener las superficies cespitosas en buenas condiciones evidentemente requiere de mayores consumos de agua.

ALTERNATIVAS AL CÉSPED PARA CUBRIR EL TERRENO:

1 - Plantas tapizantes, cobertoras, alfombrantes o cubresuelos:

Pueden ser vivaces o perennes, plantas crasas, arbustos cobertores, gravas, áridos, cortezas de pino, etc. que sirven para cubrir zonas y hacer espacios verdes más variados, ricos y fáciles de mantener.

El paisajismo aplicado a la Xerojardinería evita poner césped en espacios de difícil cobertura, como pendientes o sombras, restringiendo su uso sólo en las áreas transitables.

EJEMPLOS DE ESPACIOS VERDES CON REEMPLAZO DE CESPED POR CUBRESUELOS:



Imagen 1 - Sitio Burle Marx. Barra Guaratiba. Río de Janeiro



Imagen 4 - GillesClément. Parc André Citroën. Paris.



Imagen 2 - Sitio Burle Marx. Barra Guaratiba. Río de Janeiro

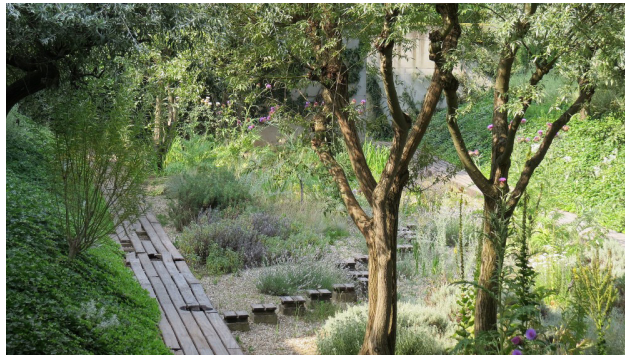


Imagen 5 - GillesClément. Parc André Citroën. Paris.



Imagen 3 - Sitio Burle Marx. Barra Guaratiba. Río de Janeiro

2 - Praderas naturales. Naturalismo:

“La estética del naturalismo evoca la naturaleza, tiene presente la ecología en el momento de diseñar y busca la sustentabilidad.” (Robredo, A. 2017) .

Si bien hay una amplia trayectoria en el desarrollo de un Paisajismo naturalista: Jens Jensen (1860-1951), Jac Thijssse (1865-1945), Piet Oudolf (1944), Gilles Clément (1943) y muchos más, en nuestro medio no es una práctica muy difundida.

Pearson, D. (2006) explica que fue muy contundente la influencia de Los Wild Ones Natural Landscapers, un grupo que comenzó en los años 70 en Chicago, cuando Lorrie Otto reemplazó su césped por una “pradera americana”. Las praderas solían ser el estado natural en esta parte del mundo; ahora, queda tan poco como el uno por ciento de la pradera nativa. Al utilizar plantas de pradera, cultivadas a partir de semillas silvestres, este grupo comenzó un cambio radical.

Godoy, I. (2016), en su artículo Paisajismo Naturalista, entrevista a Robredo, A. que define a una comunidad vegetal en el paisajismo naturalista como:

...“grupo de plantas que viven juntas bajo las mismas condiciones de luz, suelo, agua, nutrientes. Cuando creamos una comunidad artificial o cantero buscamos que sea estable, es decir, que una planta no sea demasiado competitiva con respecto a su vecina, para evitar así la pérdida de la biodiversidad original del diseño con un cantero copado por la planta competitiva. Para esto, el movimiento naturalista se enfoca en el conocimiento profundo de las plantas que usamos, aspectos que se están investigando mucho actualmente en los centros más importantes del mundo...”. Y comparte una serie de recomendaciones a implementar:

- “El patrón de plantación evoca a las comunidades silvestres, incluyendo diversidad de especies, densidad de plantación y reemplazando la clásica bordura, donde las

plantas altas van atrás y las de menor tamaño adelante, por una nueva disposición que plantea ver “a través de”.

- Plantar en estratos: cubresuelo, herbácea, arbusto, árbol.

- Favorecer especies que tengan beneficios para la fauna local como alimento o refugio.

- Controlar la escorrentía del agua de lluvia dentro del terreno, a través de canteros que favorezcan la infiltración en la tierra o acumularla para futuro riego.

- Introducir la mayor cantidad de nativas posibles.”

El arquitecto Esteban Lövi (revista Jardín N° 74, pág 36 a 41) explica de qué se trata la naturalización como intervención paisajística:

...” La naturalización, sin dejar de ser una manipulación voluntaria del hombre, es una aproximación lo más fidedigna posible a las condiciones en que se forman los ecosistemas en la naturaleza: de ahí su nombre. Su objetivo básico consiste en transformar un campo de malezas en una pradera florida, de aspecto naturalmente silvestre.

... es importante recalcar que el objetivo, de acuerdo con el concepto esencial de naturalización, es lograr un nuevo equilibrio ecológico entre las especies...”

EJEMPLOS DE ESPACIOS VERDES CON PRADERAS NATURALES:



Imagen 6 - Amalia Robredo. Extraído el 14 enero de 2020 de: <https://www.elobservador.com.uy/nota/paisajismo-naturalista-201716500>



Imagen 7 - La Pasionaria. Uruguay. Amalia Robredo. Extraído de: <https://www.elobservador.com.uy/nota/paisajismo-naturalista-201716500>



Imagen 8 - Soledad Llamas. Bodegas Salentein. Mendoza, Argentina, 2005. Extraído el 14 enero de 2020 de: <https://soledadllamas.com/soledadllamasmodalidaddetrabajo.html>.



Imagen 9 - PietOudolf. Pentsthorpe Natural Park, Inglaterra. Extraído el 14 enero de 2020 de: <https://www.elblogdelatabla.com/2017/11/millennium-garden-jardin-piet-oudolf-pentsthorpe.html>



Imagen 10 - PietOudolf: <https://www.metalocus.es/es/noticias/cinco-es-taciones-los-jardines-de-piet-oudolf-un-documental-de-thomas-piper>



Imagen 11 - Burgueño, G. Paseo del bajo. Capital Federal, Argentina. Extraído el 7 julio de 2020 de: <https://bucket1.glanacion.com/anexos/fotos/91/3380591w960.jpg>

J - PAUTAS SOBRE LA VEGETACIÓN.

PAUTAS

“...Comprendí que era necesario dar una mayor trascendencia a los procesos de creación y de conservación de la trama verde pública de las ciudades, y entendí que era preciso conseguir que los aspectos ornamentales cediesen o, como mínimo, compartiesen protagonismo con los ambientales, impregnando de criterios sostenibles todos los proyectos y trabajos de conservación y de mantenimiento. De esta manera, sería posible aprovechar toda la potencialidad de los espacios verdes, con el consiguiente aumento de la calidad de vida en un medio tan artificializado como es el urbano...” (Falcon, A. 2007).

- La vegetación debe responder a las condiciones ambientales propias del sitio. Agrupar especies vegetales según similares requerimientos ambientales y según las particularidades de cada unidad ambiental dentro del sitio.

- Incorporar la mayor cantidad posible de especies nativas en los diferentes estratos vegetales.

- Se debe evitar rotundamente el uso de especies exóticas invasoras.

En la actualidad sólo existe un estudio sobre “Árboles y arbustos invasores de la Provincia de Córdoba (Argentina): una contribución a la sistematización de bases de datos globales” de Melisa A. Giorgis y Paula A. Tecco. Esperemos que pronto se puedan ampliar estos listados y se incluyan especies vegetales de los demás estratos. Se pueden tomar como referencia las bases de datos nacionales o internacionales.

- Dada la dificultad para conseguir en viveros comerciales algunas especies vegetales autóctonas (especialmente arbustivas y herbáceas), se sugiere

implementar la posibilidad de reproducción y cultivo en viveros municipales, universitarios, escolares, etc.

- Las coberturas vegetales a proponer deben ser:

- Pluri-estratificadas.
- Pluri-etáreas.
- Pluri-fenológicas.
- Pluri-específicas.
- Pluri-funcionales.

- Dada la complejidad del ambiente urbano, el microclima y los problemas edáficos del sitio, se requiere de un monitoreo permanente de la vegetación para corregir eventuales desajustes y/o implantar otras especies.

- Se debe favorecer el cambio permanente y la dinámica sucesional. Lo que requerirá de gestión y monitoreo permanente, ajustando las coberturas vegetales en función de lo implantado con lo espontáneo. Se deben permitir nuevos acontecimientos ecológicos liberando el cambio autogénico de la naturaleza.

- Mantener una adecuada relación entre especies vegetales perennifolias y caducifolias, optando por relaciones superiores al 50% para mantener una buena proporción de verde en invierno.

Las especies vegetales semi-persistentes se considerarán como persistentes en esta relación, ya que pierden el follaje cuando las especies caducifolias ya brotaron.

En esta relación se deben incluir todos los estratos vegetales.

- Proponer áreas de céspedes sólo en los lugares en los que funcionalmente se requieran (áreas de circulación, de estar, deportivas, etc.). Optar por praderas naturales o especies cubresuelos en los demás espacios.

Debido a que el comportamiento de las especies vegetales varía según las características ambientales propias de cada lugar, es de suma importancia el estudio y el conocimiento de la vegetación que se encuentra en cada región (autóctona y exótica). De esta manera, se podrá disponer de las especies vegetales más adecuadas, duraderas a largo plazo, de bajo mantenimiento, resistentes a plagas y enfermedades, adaptadas al clima y al suelo y se dispondrá de su fenología, en respuesta a ese ambiente específico.

Es fundamental que el paisajista conozca la vegetación adecuada para cada espacio geográfico, ya que de esta manera sabrá las oportunidades, bondades y requerimientos del material vivo disponible para sus diseños.

11.

P5 - AGUA

Cerca del 70 % de la superficie terrestre está ocupada por agua. No obstante, sólo menos del 1% de toda esa agua es accesible como agua dulce, y de ésta, el 50% se concentra en 6 países.

“El uso de este bien común es indispensable, unido al desconocimiento de su fragilidad, ha conducido a un deterioro acelerado de su disponibilidad y calidad en la naturaleza, con repercusiones medioambientales negativas y frecuentemente irreversibles. Esto, unido a su vulnerabilidad frente al impacto del cambio climático, lanza un dramático alerta respecto a la necesidad de protección y uso racional como una decisión de vida para las generaciones venideras.” Agencia de ecología urbana de Barcelona (2010). Plan de indicadores de Sostenibilidad Urbana de Vitoria-Gasteiz.

“La situación climática de la región de Cuyo y gran parte del país, unida al exagerado consumo de recurso hídrico, hace necesario que se desarrolle una nueva cultura del agua que minimice el consumo en cada uno de los sectores implicados (doméstico, agrario, industrial).” Dalmaso, A. et al (2008).

El agua en el proyecto paisajístico:

El agua es el componente mayoritario de las plantas y, por lo tanto, es evidente la vital importancia que este elemento tiene en su desarrollo.

En las zonas verdes, el agua de lluvia debe manejarse correctamente para que pueda ser aprovechada, especialmente en zonas áridas o semi-áridas. Sólo se debe canalizar y evacuar el excedente, sin producir deterioros por erosión.

Según Rueda Palenzuela, S. (1999) *“hasta el momento, la gestión del agua ha consistido en garantizar la*

oferta de este recurso, asegurando la calidad para los usos previstos, sin tener en cuenta la demanda, ni la preservación de los ecosistemas naturales.

Un modelo de gestión del agua con tintes de sostenibilidad debe preservar el entorno manteniendo una determinada complejidad del mismo, a la vez que tiene que proveer agua al sistema urbano para el mantenimiento de su organización. Ello es posible si el modelo se desarrolla con la intención (para aumentar la capacidad de anticipación) de disminuir la presión sobre los ecosistemas que también son demandantes de agua, a través de reducir la extracción de recursos y de disminuir la carga contaminante vertida en la cuenca.

Las oportunidades de reducción se centran: a) en un incremento de la extracción de recursos locales sin sobrepasar la explotación que lo preserve de otros impactos indeseables; b) en el ahorro significativo del agua; c) en la reutilización del agua depurada; y d) en el aprovechamiento del agua de lluvia...

La apropiación de un determinado porcentaje de agua de la cuenca debería establecerse teniendo en cuenta las necesidades del resto de los ecosistemas que, como el hombre, necesitan del agua para mantener su organización... Un tercio de agua sería apropiada por el hombre para su consumo, un segundo tercio tendría los ecosistemas terrestres como destino y un tercer tercio debería ser disponible por los sistemas acuáticos que necesitan, como hemos dicho, de un caudal mínimo para su persistencia.”

En cuanto al modelo de ciudad difusa, Rueda Palenzuela explica que: **“La construcción masiva de viviendas unifamiliares en urbanizaciones dispersas en el territorio, con piscina y jardín supone un consumo de agua significativamente mayor que las tipologías de vivienda de la ciudad compacta.”**

PSA - AGUA DE LLUVIA

Características de las precipitaciones en Córdoba Capital:

“Los veranos son húmedos, con días calurosos y noches templadas, frecuentemente se producen tormentas eléctricas con viento y granizo que se caracterizan por registrarse luego de jornadas de calores agobiantes produciendo fuertes precipitaciones, de significativas cantidades de agua en pocas horas...

Debido a que la infraestructura urbana no está adaptada a soportar tormentas de estas características, la ciudad colapsa produciéndose el crecimiento del río Suquía y el arroyo La Cañada que surcan la capital, el anegamiento de distintas avenidas, calles y hasta barrios enteros; además de que la gran mayoría de estos fenómenos dejan importantes daños, evacuados, heridos y hasta víctimas fatales.”¹

En contrapartida, los inviernos son secos, extendiéndose el período de escasas precipitaciones desde mayo a septiembre. La falta de lluvias a comienzos de la primavera dificulta la brotación de muchas especies vegetales, especialmente las plantas exóticas de medio o alto requerimiento hídrico. Esta situación conlleva a aumentar los riegos, con el consiguiente riesgo de aumentar el consumo hídrico en una época de escasez de agua.

Benassi, A. (2015) analiza que en el medio urbano *“el balance hídrico se modifica por la impermeabilización de toda la cuenca urbana que produce escorrentías por desagües o un balance localizado diferente cuando descargan los pluviales en mantos de césped o en lagos reguladores de los grandes parques urbanos. El balance de precipitación, humedad y evapotranspiración se ve modificado porque la precipitación es interferida y colectada por terrazas, azoteas y muros o es absorbida por espacios verdes, haciendo aleatorio el balance de evapotranspiración.”*

1 - Extraído el 3 de febrero 2020 de: <https://es.calameo.com/read/004876980a2842ff6db97>

Existen dos factores importantes a tener en cuenta con respecto al agua de lluvia:

1 - El aprovechamiento del agua de lluvia, al tratarse de un clima semi-árido.

2 - El escurrimiento del excedente.

1 - Aprovechamiento del agua de lluvia:

Está en estrecha relación con el correcto manejo de las pendientes en el terreno y la posibilidad de aterrazamientos.

Una zona verde debe tender a recuperar las aguas perdidas por escorrentía, que pueden llegar a más de un 65% si la pendiente es superior al 20%.

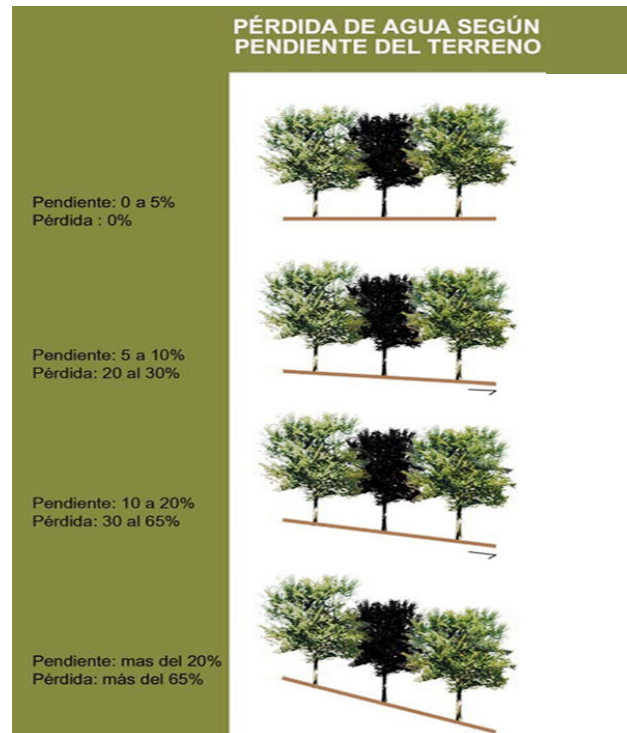


Imagen 1 - Extraído del libro: *“Espacios verdes para una ciudad sostenible: planificación, proyecto, mantenimiento y gestión”* de Falcon, A. (2007).

También es muy importante considerar que a mayor pendiente, mayor será la velocidad de escorrentía, con mayores posibilidades de erosión hídrica.

Dalmasso, A. D. et al (2008) explica que *“cuando la topografía es accidentada, es posible identificar al menos dos tipos de sitios, uno donde las condiciones de xericidad son más marcadas –terrenos sobreelevados, con exposición más cálida y seca, fuertes pendientes, suelos excesivamente drenados o con capas impermeables, etc.–, mientras que pueden presentarse otros sitios favorecidos hídricamente, lugares con aportes extras de agua, exposiciones de umbría, zonas más llanas, depresiones en piedemonte, etc., donde es posible establecer especies más exigentes con buenos resultados.”*

Y recomienda el uso de curvas de nivel, determinando pequeñas terrazas, cuya distancia está en función de los niveles de precipitación espontánea máxima.

Desde tiempos antiguos se practicaban los aterrazamientos para posibilitar los cultivos. Uno de los ejemplos más notables es el incaico, que consistía en colocar a lo largo de las laderas unos muros de contención para nivelar el suelo y generalmente estaban asociados a algún tipo de canalización de agua.

En el diseño de espacios verdes, hay una amplia tradición de aterrazamientos (como por ejemplo en España e Italia), para dar respuesta a las fuertes pendientes de su topografía.



Imagen 2 - Aterrazado para sistematización de agua en Pisac, Perú - Extraído el 7 de febrero 2020 de: <https://abrecht-group.com/wp-content/uploads/2019/07/Andenes-de-Pisac-en-Valle-Sagrado-Cusco-1.jpg>



Imagen 3 - Aterrazado en La Alhambra, España, para favorecer el desarrollo de la vegetación y permitir diversos usos. Extraído el 2 de mayo, 2020 de: <https://parlamentotapeo.es/wp-content/uploads/2014/07/alhambra-granada.jpg>



Imagen 4 - Alternancia de pendientes y zonas planas en jardines de Boboli, Italia. Extraído el 2 de mayo, 2020 de: <https://www.viajarflorenzia.com/wp-content/uploads/fuente-neptuno-boboli.jpg>

2 - Escurrimiento y/o acopio del excedente del agua de lluvia:

Otra forma muy importante de aprovechar el agua de lluvia es a través de la construcción de lagunas de retención o retardo, para su posterior reutilización o simplemente para su absorción en el terreno. Estas lagunas también colaboran para evitar o retardar la sobrecarga en los sistemas urbanos de evacuación de aguas pluviales, y así mitigar los graves problemas que estas situaciones conllevan (anegamientos, roturas, desbordes, etc).

Por otro lado, Falcon, A. (2007) explica que: *“el drenaje y la evacuación del agua es uno de los temas importantes que hay que considerar, ya que el agua encharcada es un problema para las plantas porque provoca la asfixia de las raíces.”*

Ante esta situación, es muy importante zonificar las áreas del espacio verde para condicionar la elección de las especies vegetales a implantar según la disponibilidad hídrica del sector. Y a su vez, tener en cuenta que la vegetación va a modificar esa misma disponibilidad. En el caso de las lagunas de retardo, la plantación deberá tolerar períodos temporarios de anegamiento con períodos alternados de sequía.

Falcon, A. también refiere que *“el agua de lluvia es un recurso natural que hay que considerar de manera especial en los nuevos proyectos. En la remodelación de espacios verdes ya existentes, la incorporación de sistemas para utilizar el agua de lluvia suele presentar una difícil justificación económica. Sin embargo, en la construcción de una nueva área verde conviene plantearse el almacenamiento del agua de lluvia sobrante para poder usarla en épocas de necesidad.”*

Y analiza en el siguiente cuadro las principales ventajas e inconvenientes de su uso:

Características	Agua de lluvia que es recogida por los tejados de equipamientos y pavimentos duros que se acumula en depósitos.
Ventajas	Agua de buena calidad agronómica. De fácil instalación en zonas verdes de nueva creación.
Inconvenientes	Requiere una infraestructura de conducción y almacenaje. Normalmente el período de lluvia no coincide con el período de consumo de agua de riego. Aunque el agua de lluvia normalmente no contiene contaminantes, acostumbra a arrastrar aceites y suciedad que es necesario depurar con procedimientos sencillos.

Tabla 8 - Acopio del excedente del agua de lluvia. Falcon, A. (2007).

P5B - RECICLAJE DE AGUA

La Agencia de Ecología Urbana de Barcelona (2010), explica en la propuesta del Plan de Indicadores de Sostenibilidad Urbana de Vitoria-Gasteiz que:

“Atendiendo al carácter cíclico del agua dulce en el planeta y a su relativa escasez y desigual distribución, cabe decir que se trata de un bien renovable, pero escaso y amenazado de generar estrés en diversas regiones a consecuencia del aumento de la presión de consumo y el impacto del cambio climático, de lo que se desprende la necesidad de desarrollar técnicas y estrategias que disminuyan la demanda, entre las que figura el reciclaje de las aguas marginales urbanas mediante la regeneración.

Las ciudades no sólo representan una parte importante de la demanda de agua para fines sociales y económicos, sino que constituyen una de las interfases más contaminantes en los usos del agua, de aquí que la autosuficiencia de suministro urbano constituya un objetivo de alta prioridad en la gestión del ciclo hidrológico, tanto por su significación en el balance general del agua, como por su aporte a la reducción de la contaminación ambiental.

La cantidad de materia contaminante que se genera en una ciudad no disminuye porque se reciclen las aguas servidas pero, el reciclaje de las aguas de transporte de residuos contribuirá a reducir la contribución del efluente parcialmente tratado a la contaminación de los cuerpos receptores.

Los objetivos a alcanzar son, por un lado, la optimización de aguas marginales mediante la creación de sistemas separativos de evacuación, captación de aguas pluviales, tratamiento in situ y/o centralizado de bajo consumo energético y desarrollo de una conciencia social de ahorro y por el otro, conseguir el mayor grado posible de autosuficiencia en el suministro de agua urbana mediante la minimización de la demanda, el reciclaje de las aguas servidas y el aprovechamiento de las fuentes urbanas no convencionales."

Falcón, A. indica que "...las técnicas de depuración hoy en día hacen factible el uso de agua residual depurada para el riego de las zonas verdes, ya que no entraña ningún riesgo sanitario para la población. En tal caso, existe una limitación económica, ya que las depuradoras pueden estar lejos de la zona de uso."

Para tener en claro los conceptos sobre las diferentes calidades de agua, se adopta la clasificación establecida en el Plan de indicadores de sostenibilidad urbana de Vitoria-Gasteiz:

"- Potable: agua apta para el consumo humano directo.

- No potable: agua apta para usos domésticos que no impliquen el contacto humano directo o su ingestión.

- Residual: aguas utilizadas como vehículo de transportación de los residuales urbanos para su traslado a las estaciones de depuración, incluyendo los residuos que transporta.

- Grises domésticas: aguas de baja contaminación que pueden ser separadas en los sistemas de evacuación domésticos para usos como no potable (lavamanos, duchas, riego).

- Marginales: aguas contaminadas de procedencia diversa que, aisladamente aparecen en otras clasificaciones.

- Regeneradas: aguas marginales después de haber recibido un tratamiento que las adecúa para un uso determinado."

En este mismo plan se establece que: en escenarios de futuro, la única posibilidad de alcanzar patrones adecuados de eficiencia hídrica es asumir que se recicle un porcentaje significativo de las aguas grises.

P5C - RIEGO

"Aunque el consumo de agua para el riego de los jardines y parques públicos y privados no posee una evaluación rigurosa, se estima que los volúmenes utilizados son elevados y costosos, con el agravante que en la mayoría de los casos, se trata de agua potable." Dalmasso, A. D. et al (2008).

Falcon, A. explica que "el agua forma parte de un proceso continuo entre suelo-planta-atmósfera, en el que la planta evapora el agua absorbida por las raíces para sus procesos biológicos. Esta es la cantidad de agua que requiere el proyecto, y se corresponde con la que deberá reponerse mediante el sistema de riego, siempre que la lluvia no sea suficiente. Para calcular esta dosis anual de

agua se realiza un balance hídrico. A partir de los datos climáticos de la evapotranspiración y restándole las precipitaciones, se obtiene la cantidad de agua necesaria que se ajustará para cada especie vegetal. Según las necesidades de agua de las plantas y las características del sistema de riego, se elaborará el programa anual de riego.

Es por esto sumamente importante que la elección de las especies vegetales responda a la disponibilidad de agua en la zona."

Un estudio realizado en Mendoza por Dalmasso, A. D. et al (2008) analiza que *"La precipitación media para Mendoza nos permite disponer de un volumen anual de agua de 2.000 m³/ha, son lluvias de concentración primavera- estival. Si utilizamos la flora nativa o exótica apropiada y si nuestro interés a los fines ornamentales es contar con una manifestación vegetativa temprana, podemos efectuar riegos eventuales en las primaveras secas, con volúmenes menores del 10% del volumen total precipitado (200 m³), con resultados óptimos según las especies..."*

Una de las mayores ventajas del uso de especies nativas es que cuando no se riegan, sobreviven en la región -aún en condiciones de extrema sequía-, es decir no se secan; detienen el crecimiento y emiten brotes cuando las condiciones naturales mejoran. Sin embargo, al tratarse de especies ornamentales, es muy importante conocer la fenología o expresión vegetativa y reproductiva en condiciones naturales. Por ser de interés apreciarlas en actividad vegetativa en determinados momentos, por ejemplo en las primaveras secas, podemos programar riegos eventuales en número limitado, de modo de adelantar estas etapas fenológicas (crecimiento y desarrollo). A partir del régimen de lluvias de una región es posible identificar los meses donde la probabilidad de ocurrencia es muy escasa a nula, momento que nos permite prever los riegos que lleven a un reverdecimiento temprano, adelantando la expresión vegetativa."

Cabe aclarar que en Córdoba se dan características

similares a las de Mendoza en cuanto al período de lluvias.

También recomiendan Dalmasso, A. D. et al (2008) que *"se debe extremar la utilización de los recursos que lleven a la economía del agua. Es fundamental contemplar las posibles áreas de captación, escurrimiento y recepción, la utilización de riego por goteo, conducción con manguera hacia determinados sitios, a los fines de dar mejores condiciones para especies con ciertas exigencias hídricas."*

Es válido evitar la evaporación de la superficie de la taza (cazuela) que ocupa la planta con distintos materiales impermeabilizantes..."

En caso de regar, los volúmenes deben ser escasos y aplicarse en los intervalos con sequía..."

La xerojardinería, basada en el uso de las especies nativas, utiliza los 2.000 m³/ha/año de precipitación promedio y se agrega hasta un máximo de hasta 150 m³/ha/año con riegos eventuales. Es decir, por voluntad pueden consumirse sólo 150 m³, que representan el 3% del volumen destinado a un jardín tradicional (5.000 m³)."

Las **Leed neighborhooddevelopment** (2014) dan una puntuación muy ventajosa (2 puntos) a aquellos jardines que *"no requieren un sistema de riego permanente más allá de los dos años máximos del período de establecimiento."* Y una puntuación un poco menor (1 punto) a los que reducen los requisitos de agua a menos del 30% respecto a la línea base calculada para el mes punta de riego: *"Las reducciones deben conseguirse en primer lugar a través de la elección de especies de plantas y la eficiencia del sistema de riego... Reducciones adicionales más allá del 30% se pueden conseguir usando una combinación de eficiencia, fuentes de agua alternativas y tecnologías adecuadas de programación."*

Benassi, A. H. (2015), presenta un cuadro en el que sintetiza las ventajas del Xeripaisajismo:

Concepto	Posibilidades	Beneficios
El deterioro de los recursos de agua dulce en términos de cantidad (acuíferos sobreexplotados, ríos secos, etc.) y de calidad (eutrofización, contaminación de la materia orgánica, intrusión salina, etc.) obliga a optimizar su uso. Diseños racionalistas de agua y especies tolerantes a la sequía.	Pronóstico de necesidad de agua por: 1. Elección apropiada de vegetación nativa o de climas similares, tipos funcionales: xerófitas, halófitas, bulbos inactivos en el verano, especies freatófitas. 2. Hidrozonización, agrupar las plantas con requisitos de riego similares.	Conservación del agua en el suelo al mejorar su estructura y una capa orgánica en superficie obstaculiza la evaporación. Menor mantenimiento que ahorra energía. Incremento del hábitat (por especies nativas locales) para las abejas, las mariposas, y otra fauna benéfica de la zona.

Tabla 9 - Las ventajas del Xeripaisajismo. Benassi, A. H. (2015)

PAUTAS SOBRE EL AGUA

PAUTAS

- Adaptar la elección de las especies vegetales a las particularidades climáticas de la ciudad de Córdoba.

- Identificar las zonas del espacio verde con diversas características hídricas y adaptar la vegetación a implantar según esas particularidades: diseñar por hidrozonas.

- Si fuera necesario, plantear la posibilidad de aterrazamientos, para evitar las fuertes pendientes, con riesgo de erosión hídrica y pérdida del recurso agua por escorrentías.

- Recuperar las aguas de lluvia perdidas por escorrentía a través de la construcción de lagunas de retención o retardo, para su posterior reutilización o simplemente para su absorción en el terreno.

- Analizar la posibilidad de reutilizar aguas grises o marginales para el riego de espacios verdes.

- Economizar el agua para riego, optimizando los sistemas a implementar: utilizar riego por goteo en árboles y arbustos para los dos primeros años de crecimiento o para períodos de extrema sequía. Evitar los riegos por aspersión por la gran pérdida de agua por evaporación y viento.

- Evitar la evaporación de la superficie de la taza (cazuela) que ocupa la planta con distintos materiales de cobertura.

Ante un proyecto paisajístico, es fundamental el estudio previo del movimiento del agua en el terreno, en estrecha relación con la topografía del mismo, las superficies impermeables y los aportes de agua externos al sitio. Estos condicionantes determinan importantes pautas de diseño.

12.

P6 - ENERGÍA

“...el gran paradigma de la cultura occidental de los siglos XVII al XX desune el sujeto y el objeto, el primero remitido a la filosofía; el segundo, a la ciencia... el pensamiento ecologizado debe liberarse necesariamente de este yugo y referirse a un paradigma complejo donde la autonomía del ser vivo, concebido como ser auto-eco-organizador, resulta inseparable de su dependencia. El organismo de un ser vivo (auto-eco-organizador) trabaja sin tregua, porque, para mantenerse a sí mismo, degrada su energía. Necesita renovarla extrayéndola de su entorno, por lo que depende de este último. Así es que necesitamos la dependencia ecológica para poder asegurar nuestra independencia.” Edgard Morin, E. (1994).

A - METABOLISMO URBANO

“Para mantener su organización y su dinámica, la ciudad necesita obtener agua, energía y materiales de los sistemas de soporte situados en su entorno más o menos cercano...”

La estrategia en el ámbito de la gestión energética debe orientarse a un cambio del sistema energético actual a otro más sostenible que libere gran parte de la presión sobre los sistemas naturales a la vez que aporte seguridad al suministro energético futuro y minimice los impactos ambientales. Para ello, debe centrarse en el fomento de la eficiencia energética y el uso de las energías renovables...

...el cambio climático constituye uno de los mayores desafíos que la humanidad tiene planteados en el siglo XXI. Para desacelerar este proceso, deben reducirse las emisiones de gases precursores del efecto invernadero (GEI) y mitigar los efectos del cambio climático, mediante acciones de eficiencia y producción energética.” Agencia de Ecología Urbana de Barcelona (2010). Plan de Indicadores de Sostenibilidad Urbana de Vitoria-Gasteiz.

B - AUTOSUFICIENCIA ENERGÉTICA

La autosuficiencia energética está orientada hacia un escenario neutro en carbono, es decir, un escenario en que netamente no se aporte CO₂ a la atmósfera.

“Para la consecución de este escenario neutro, es necesario reducir el consumo energético a lo básico, justamente para que la ciudad no deje de funcionar dinámicamente, y a su vez, es necesario cubrir esta mínima demanda energética mediante la producción de energías renovables (EERR), limpias de CO₂.

Las energías renovables son un recurso ilimitado. la mitigación del cambio climático pasa por la autogeneración energética a partir de estas fuentes neutras en carbono e ilimitadas. De hecho, una gran parte de la reducción de las emisiones de gases efecto invernadero ha de venir mediada por la producción de EERR, la cual ha de abastecer la demanda de energía eléctrica, térmica y de combustibles de los diferentes sectores energívoros.

A diferencia de las energías de stock, las EERR, tienen un ciclo corto de renovación de manera que su utilización no reduce su futura disponibilidad, quedando al margen de fluctuaciones de los precios. Otras grandes ventajas es que están exentas de riesgos de grandes desastres ambientales como vertidos petrolíferos o residuos tóxicos.” Agencia de Ecología Urbana de Barcelona (2010). Plan de Indicadores de Sostenibilidad Urbana de Vitoria-Gasteiz.

Las posibles fuentes de producción local de EERR son:

- Energía eólica (generadores mini eólicos).
- Energía solar (solar fotovoltaica y solar térmica).
- Energía de la biomasa (residuos orgánicos).
- Energía hidráulica.

C - RECICLAJE DE RESIDUOS VEGETALES

Para lograr la autosuficiencia energética en los espacios verdes, es fundamental valorizar los residuos vegetales producidos. Sin embargo, su reciclado y reutilización es muy escaso. La producción de restos vegetales es significativa y está creciendo en consonancia con la existencia cada vez mayor de verde urbano, tanto público como privado. Por esto, la producción de compost significaría una disminución muy considerable de residuos sólidos urbanos y un importante aporte a la mejora ambiental del sitio.

“La fermentación aerobia de estos residuos vegetales da como resultado el compost, que se utiliza como abono orgánico natural y que recupera el valor de la biomasa útil. Este proceso también se aplica sobre otros residuos orgánicos entre los que se destacan los domésticos por su importante producción... Los restos orgánicos, debido a la acción de diversos microorganismos que crecen en condiciones aerobias, transforman sus complejas estructuras químicas en compuestos más sencillos asimilables por las plantas...”

El uso de compost tiene grandes ventajas:

- Mejora la estructura del suelo haciéndolo permeable al agua y al aire.
- Aglutina los terrenos y les proporciona mejores características frente a la erosión.
- Facilita las labores.
- Regula la humedad.
- Aporta humus al suelo e incrementa su capacidad de absorción de nitrógeno y la potencia de la función fotosintética.
- Aporta nutrientes a la planta.” Falcón, A. (2007).

D - ANÁLISIS DE LAS CONDICIONES PREEXISTENTES

Dalmasso, A. D. et al (2008) propone analizar previamente la situación de partida, para ajustar la propuesta paisajística a las condiciones preexistentes, lo que permitirá ahorrar fundamentalmente tiempo, energía y, por ende, erogaciones económicas: *“el proceso dinámico que posibilita el paso de un tipo de paisaje a otro viene determinado por un cambio en la aportación de energía. La energía que interviene en el cambio y transformación de los paisajes puede ser de dos tipos contrastados: antrópica o natural... Es fundamental establecer un balance entre los recursos disponibles y las necesidades a satisfacer. Cuando hablamos de recursos disponibles, nos estamos refiriendo no sólo al recurso hídrico de valor fundamental, sino al recurso vegetal nativo, el relieve del lugar, el suelo y los elementos culturales existentes.”*

E - PAUTAS SOBRE LA ENERGÍA.

PAUTAS

- Adaptar las propuestas paisajísticas a las condiciones preexistentes en el sitio, para evitar movimiento de grandes volúmenes de tierra, extracción y o trasplante de ejemplares vegetales y adaptar la vegetación propuesta a las condiciones ambientales existentes.
- Proponer diseños sustentables, de fácil manejo.
- Evitar superficies de césped en áreas no transitables, por requerir grandes inversiones de recursos para su mantenimiento y ofrecer escasas prestaciones ambientales.
- Elegir especies vegetales que no requieran podas frecuentes (considerar el desarrollo adulto de la planta al momento de planificar un espacio verde) o el aporte de agroquímicos (fertilizantes, insecticidas, fungicidas, etc.).
- Reciclar y reutilizar los restos orgánicos, provenientes de podas y cortes de césped, para producir compost, como abono orgánico natural.
- Incluir fuentes de producción local de energías renovables para: sistemas de iluminación, sistemas de propulsión de agua, electricidad, infraestructuras artísticas (que aporten identidad, significado), etc.

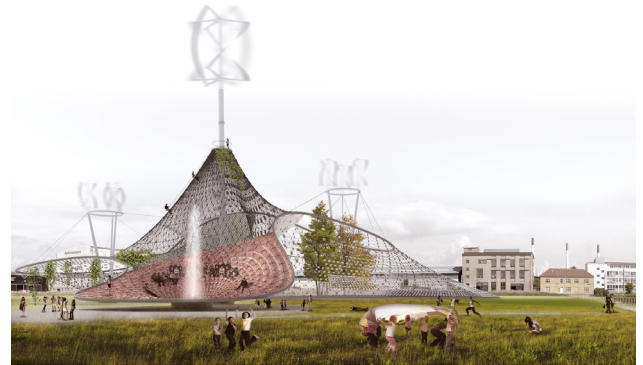


Imagen 1 - Propuesta LAGI 2014, Copenhague: una infraestructura artística en una ciudad sostenible. Extraído el 20 marzo de 2020 de: <http://www.agi-architects.com/blog/la-integracion-de-las-energias-renovables-en-el-espacio-publico/>



Imagen 2 - Elías Torres y José Antonio Martínez Lapeña. Parque del Forum. Barcelona. España. Ejemplo de infraestructura artística (paneles solares y referente simbólico).

13.

P7 - CALIDAD AMBIENTAL

“El confort humano es un concepto subjetivo que expresa el bienestar físico y psicológico del individuo cuando las condiciones del ambiente que lo rodea son las adecuadas para la actividad que desarrolla. Muchos son los factores intervinientes: ruido, iluminación, percepción estética, etc.

Actualmente, en urbanismo, a pesar de existir varias propuestas, se emplean como parámetros de cuantificación de espacios verdes públicos índices tales como porcentaje de m² de EV/superficie de ciudad, o m² de EV/habitante, entre otros similares. Estos índices plantean relaciones cuantitativas en las que sólo se considera la superficie involucrada sin calificar el tipo de espacio verde ni sus elementos constitutivos o sus proporciones (árboles, arbustos, césped, caminos, explanadas, edificaciones internas). Según este criterio, una plaza seca con unas pocas plantas es considerada un espacio verde. Se asume, intuitivamente, que por el solo hecho de ser un espacio verde provee la condición de superficie ambientalmente favorable, desconociendo que su influencia resulta muy variable según cómo esté planificado.” Carrieri, S. A. et al (2009).

MANEJO DE VARIABLES MICROCLIMÁTICAS

7A - Temperatura:

Carrieri, S. A. et al (2009) explica que: “El efecto “isla de calor” en ambientes urbanos modernos es uno de los serios problemas que enfrentan las ciudades en todo el mundo. Los especialistas estudian las formas de mitigar tal fenómeno que se agrava por el llamado “calentamiento global”, con pronóstico crítico para mediados de siglo...”

También agrega Carrieri que:

“a) Conociendo los principios termodinámicos que explican y miden la transformación de la luz solar en calor por parte de los distintos tipos de superficie que forman una ciudad o espacio verde.

b) Reconociendo el fenómeno de la evapotranspiración de las superficies vegetadas como un proceso medible y responsable de ser el único parámetro que, cuantificado, puede indicar las capacidades depurativas y moderadoras del ambiente, ya que su valor involucra superficie foliar y los parámetros climáticos que más inciden en la sensación de confort urbano como temperatura, viento, humedad atmosférica, entre otros.

c) Es posible interrelacionar conceptos y valores termodinámicos, eco-fisiológicos y paisajísticos cuyo resultado sean parámetros o índices que permitan determinar el “potencial ambiental” de zonas urbanas, proyectos inmobiliarios o de espacios verdes y con ellos acceder a su comparación objetiva para la toma de la mejor decisión urbanística.”

Sigue explicando que: “...El balance calórico de una superficie urbana está determinado por una fuente de energía que es el sol. Esta energía, en forma de radiación lumínica, incide sobre la superficie de la tierra. Una parte, llamada albedo, es reflejada al cielo en proporción variable, según su color y textura, siendo eliminada del sistema; el resto es absorbida. De ahí resulta que en superficies de mampostería la totalidad de lo absorbido es devuelto en forma de calor, elevando la temperatura ambiente...”

En superficies vegetadas o húmedas una alta proporción de la energía absorbida es consumida en el proceso de evaporación sustrayéndola del aumento de la temperatura. Este último aspecto es considerado esencial para recomendar espacios verdes en la atenuación del efecto “isla de calor” urbano...”

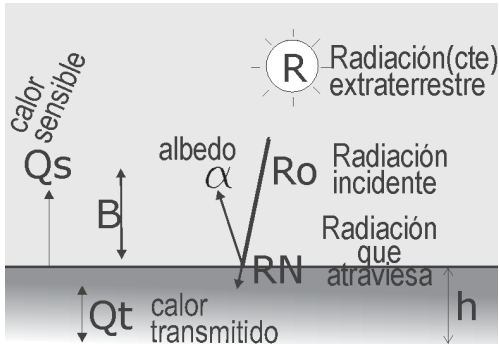


Imagen 1 - Termodinámica de superficies secas.

B = Balance, almacenamiento o pérdida de calor (calentamiento o enfriamiento de la superficie)

RN = Radiación neta absorbida por la superficie

Qs = Flujo de calor sensible (emisión)

QL = Flujo de calor latente, que en el caso de los vegetales es la evapotranspiración.

Qt = Flujo de calor transmitido al interior de la superficie

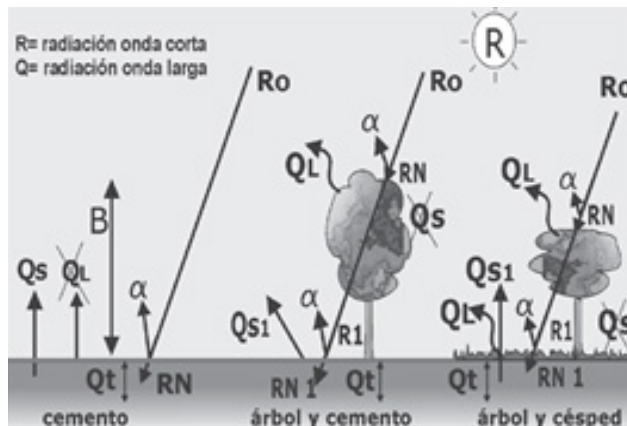


Imagen 2 - Termodinámica de EV.

“La capacidad de evapotranspirar de una superficie vegetada depende directamente de la superficie foliar y del volumen del vegetal (factores también determinantes en la absorción de contaminantes).

...A mayor calor o mayor energía solar, mayor será la transpiración para compensar el balance energético interno y mayor será la cantidad de calor transformado en “calor latente” cedido en forma de vapor. Este calor latente no modifica la temperatura de su entorno. Se puede decir que la vegetación captura la radiación solar antes de llegar al suelo y la anula en forma de vapor (transpiración), mitigando los aumentos de la temperatura ambiente.”

Como referencia, se adjunta una tabla comparativa del coeficiente ambiental CA, que indica el porcentaje de radiación que es sustraída de su capacidad de aumentar la temperatura ambiente para el tipo de superficie considerada (Tabla 10).

Carrieri, S. A. et al (2009), proponen modificar los índices de espacios verdes urbanos, reemplazar el dato de “superficie de espacio verde” actual por el de “índice ambiental” (u otro término consensuado) que refleje fielmente el confort y las prestaciones de un espacio verde, es decir considerar la superficie que realmente puede ser ambientalmente útil.

IA (índice ambiental) = sumatoria de CAP (coeficiente ambiental ponderado).

CAP = CA x % m² / 100 (coeficiente ambiental multiplicado por el porcentaje de tipo de superficie dividido 100).

Ejemplo: plaza en ciudad de Córdoba de 100 m²

- 60% césped con árboles grandes caducifolios.
- 20% cemento con árboles chicos perennifolios.
- 20% asfalto nuevo al sol directo.

$$IA = 0.95 \times 60 / 100 + 0.63 \times 20 / 100 + 0.07 \times 20 / 100$$

$$IA = 0.71$$

Las conclusiones más importantes a las que llegan son las siguientes:

- Desde el punto de vista de la influencia ambiental urbana, la superficie más negativa es el cemento (mampostería), expuesto al sol directo, por la emisión de calor, y el más positivo es la presencia de árboles grandes por su capacidad para disipar la radiación solar.

- El cemento, el asfalto u otros materiales inertes no constituyen superficies negativas al efecto “isla de calor” si están sombreados por vegetación.

- Termodinámicamente, una superficie de césped homogénea o prado es inferior como regulador del clima a igual superficie de cemento sombreada por árboles grandes.

- Los índices de espacio verde/habitante o porcentaje de superficie de espacio verde/superficie total, empleados habitualmente para calificar ciudades en relación con la mejora ambiental, si bien orientativos, no constituirían datos ciertos si no se los relaciona con el tipo de espacio verde considerado y su diseño. Se puede determinar que un espacio verde más chico puede tener mayor valor ambiental que otro más grande pero de menor Valor Ambiental.

Tipo de superficie	Loc	Formosa	Tucumán	La Rioja	Vera Santa Fe	Córdoba	Mendoza Norte	La Pampa	Chubut	Argentina prom.
	Lat	24°58'	26°48'	29°25'	29°28'	31°24'	32°53'	36°37'	44°49'	-
	ETo*	6,3	5,7	6,4	6,6	6,1	6,19	6,4	5,4	6,1
"Sup.húmeda ideal" al sol directo	1	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Césped c/árboles grandes caducif.	2	0,99	0,93	0,97	0,99	0,95	0,93	0,97	0,90	0,95
Césped c/árboles grandes perennif.	3	0,96	0,91	0,95	0,96	0,93	0,91	0,94	0,88	0,93
Cemento c/árboles grandes caducif.	4	0,87	0,81	0,85	0,87	0,83	0,81	0,85	0,77	0,83
Suelo agríc. c/árboles grandes caducif.	5	0,87	0,81	0,85	0,87	0,83	0,81	0,85	0,77	0,83
Asfalto viejo c/árboles grandes caducif.	6	0,86	0,80	0,85	0,86	0,83	0,80	0,85	0,77	0,83
Césped c/árboles chicos caducif.	7	0,86	0,82	0,85	0,86	0,84	0,82	0,85	0,80	0,84
Cemento c/árboles grandes perennif.	8	0,83	0,77	0,81	0,83	0,79	0,77	0,81	0,74	0,79
Suelo agríc. c/árboles grandes perennif.	9	0,83	0,77	0,81	0,83	0,79	0,77	0,81	0,74	0,79
Césped c/árboles chicos perennif.	10	0,80	0,77	0,80	0,80	0,78	0,77	0,79	0,75	0,78
Asfalto viejo c/árboles grandes perennif.	11	0,82	0,77	0,81	0,82	0,79	0,76	0,81	0,73	0,79
Referencia: <i>Lolium perenne</i> de 15 cm	12	0,78	0,73	0,76	0,78	0,75	0,75	0,76	0,70	0,75
Césped clásico, al sol directo	12	0,74	0,70	0,73	0,74	0,72	0,70	0,73	0,68	0,72
Césped de <i>Cynodon dactylon</i> , al sol	13	0,74	0,70	0,73	0,74	0,72	0,70	0,73	0,68	0,72
Suelo agríc. c/árboles chicos caducif.	14	0,73	0,69	0,72	0,73	0,70	0,68	0,61	0,66	0,70
Cemento c/árboles chicos caducif.	15	0,73	0,69	0,72	0,73	0,70	0,68	0,61	0,66	0,70
Cemento c/árboles chicos perennif.	17	0,65	0,62	0,64	0,65	0,63	0,62	0,64	0,60	0,63
Suelo agríc. c/árboles chicos perennif.	18	0,65	0,62	0,64	0,65	0,63	0,62	0,64	0,60	0,63
Sup. acuáticas al sol directo	19	0,51	0,45	0,50	0,51	0,47	0,45	0,49	0,42	0,48
Arena clara, al sol directo	20	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37
Tierra seca, al sol directo	21	0,21	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,21	0,22	0,22
Cemento usado, al sol directo	22	0,19	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,19	0,20	0,20
Asfalto viejo, al sol directo	23	0,17	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,17	0,18	0,18
Asfalto nuevo, al sol directo	24	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,06	0,07	0,07
"Cuerpo negro ideal" al sol directo	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Tabla 10 - Coeficiente ambiental calculado para diciembre, en localidades argentinas. Extraído de: Chambouleyron, J. L. 1980. Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería. Tomo II. Riego y Drenaje. Fascículos 4, 3, 2. Ed. ACME. Buenos Aires. p10-39

Falcón, A. (2007) muestra en un gráfico las diferencias de temperatura con la presencia de vegetación.

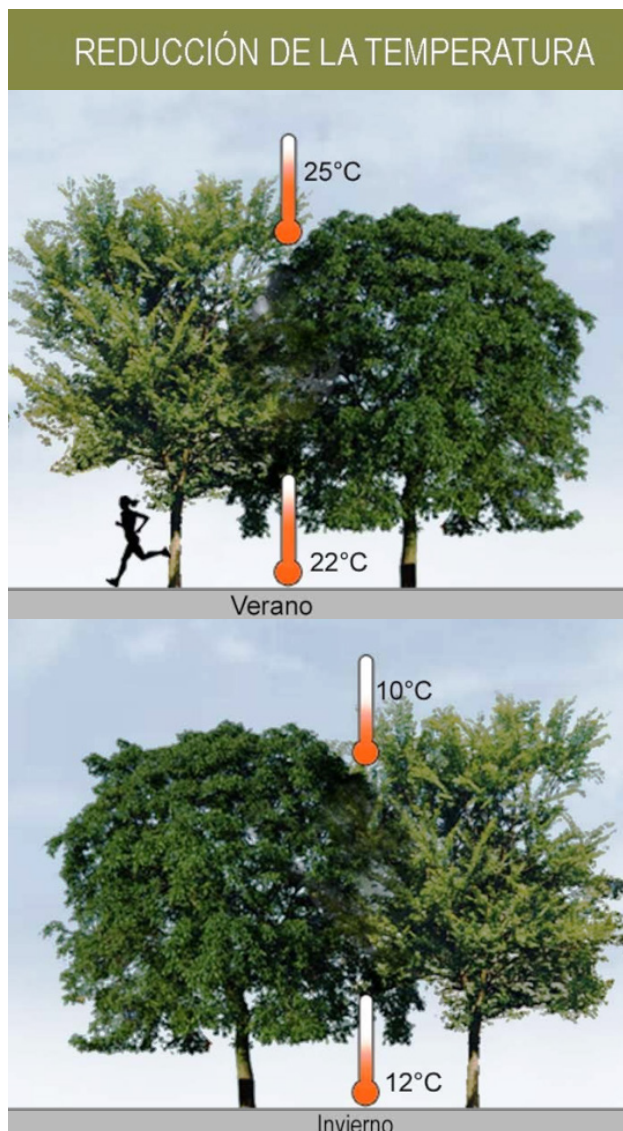


Imagen 3 - Reducción de la temperatura. Falcón, A. (2007).

7B - Contaminación:

“El efecto benéfico de los EV (espacios verdes) es considerado desde diversos aspectos, principalmente referidos a la disminución de la densidad edilicia (mayor área libre), a la absorción y adsorción de elementos contaminantes sólidos y gaseosos por parte de los vegetales y a la producción de oxígeno y consumo de CO₂ vía fotosíntesis, entre otros.” Carrieri, S. A. et al (2009).

Carrieri, S. A. et al (2009) analiza el aporte de diferentes investigadores con respecto al valor ambiental de la vegetación:

– “Contardi, H. (1979) considera diferentes tipos de EV según su cualidad para producir beneficios ambientales. Destaca la contaminación atmosférica como factor principal que se debe mitigar en las ciudades modernas y propone la elaboración de índices cuyo parámetro sea el “volumen vegetal purificador”. Por primera vez se habla de EV tridimensionales en los que el volumen de los vegetales constituyentes está en relación directa con el efecto descontaminante y propone un aumento de la proporción de plantas de follaje persistente para que en invierno también se perciba su efecto.

– Mc Pherson et al. proponen emplear el índice de área foliar (IAF) para evaluar la importancia de la vegetación en zonas urbanas, “debido a que muchas funciones ambientales están directamente relacionadas con la superficie foliar”. Además del efecto descontaminante de las hojas, introducen el concepto de reducción de la temperatura ambiental por efecto de la transpiración de la superficie foliar.

IAF = sumatoria de las superficies de todas las hojas de un vegetal, dividido por la superficie de la proyección vertical de la copa.

– Codina realiza una propuesta específica para cuantificar el valor ambiental de las especies vegetales, profundizando el análisis y elaborando un índice por es-

pecie o comunidad vegetal homogénea y metodologías de cuantificación. Considera el volumen del vegetal como parámetro directo para cuantificar el beneficio ambiental del vegetal, afectado por coeficientes de corrección que contemplan IAF, rugosidad¹, ubicación urbana, estado sanitario, tiempo útil (años), período fenológico activo (caducidad), impacto estético, entre varios otros. Este índice es el más completo y detallado: introduce por primera vez el valor estético de las especies, aunque continúa priorizando el efecto descontaminante.”

Falcón, A. (2007) presenta un cuadro comparativo que expresa la capacidad de fijar CO2, la producción de O2 y la retención de polvo en suspensión de diversas formaciones vegetales.



ACCIÓN DEL VERDE URBANO SOBRE LA ATMÓSFERA			
Formación vegetal	CO ² fijado t/ha/año	O ² producido t/ha/año	Retención de polvo Valor relativo
 Arboleda mediterránea	14,7	10,7	96
 Bosque caducifolio	17,6	17,6	61
 Bosque de coníferas templado	19,1	19,1	100
 Césped en clima mediterráneo	8,8	6,4	8
 Hierba en clima mediterráneo	16,9	12,3	6
 Arbustos en zona mediterránea	5,9	4,3	8

Imagen 4 - Acción del verde urbano sobre la atmósfera. Falcón, A. (2007).

1 - La rugosidad de las hojas posibilita la retención del polvo en suspensión.

Y también muestra en un gráfico comparativo la presencia de partículas de polvo en una vereda con y sin árboles.

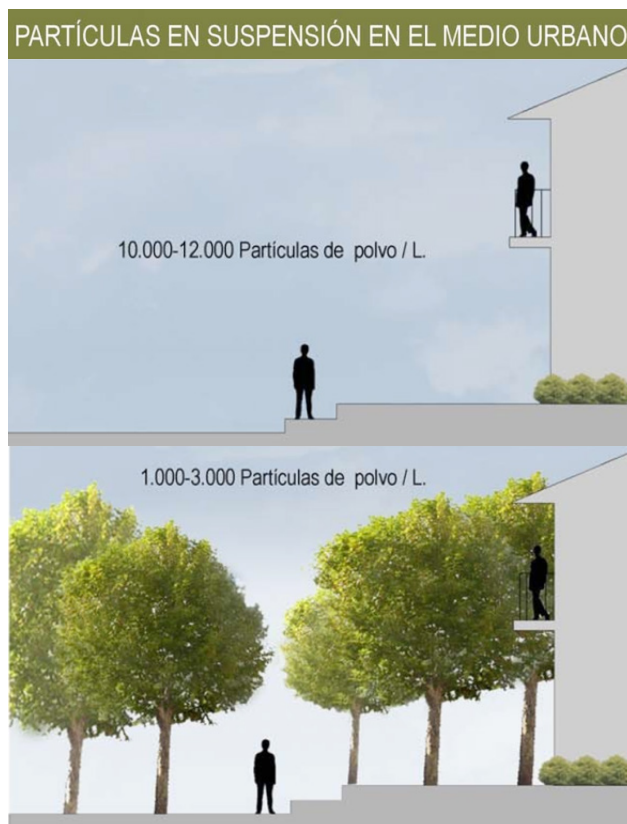


Imagen 5 - Partículas en suspensión en el medio urbano. Falcón, A. (2007).

Otro índice muy importante que destaca A. Falcón (2007) es el efecto antibiótico de la vegetación:

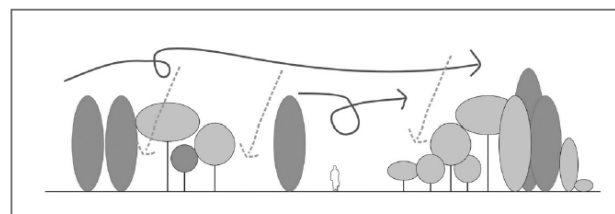
“...en aquellas zonas donde se desarrolla una concentración humana tan elevada como en las ciudades, el aire presenta una cantidad considerable de partículas en suspensión, entre las que abundan los microbios patógenos. Los índices de presencia de estos microorganismos va-

rían en función de las características del espacio urbano: cantidad de personas, capacidad del viento para renovar el aire y presencia o ausencia de plantas, especialmente de árboles. En un área edificada y concurrida, como pueden ser los alrededores de un gran centro comercial, la concentración de elementos patógenos puede llegar a los 4 millones de unidades por m³ de aire; mientras que en una zona arbolada, la capacidad del follaje para fijar el polvo puede reducir esta concentración a 30.000 unidades/m³; y en un parque que cuente con árboles adultos y, ciertamente, con una menor presión humana, la reducción puede llegar a las 1.000 unidades/m³.”

7C - Asoleamiento:

Benassi, A. H. (2015) propone tres modelos bioclimáticos según distintos tipos de clima. El diseño paisajista produce intencionadamente un microclima de acuerdo con las variantes climáticas existentes en el sitio. Las principales variables son la frecuencia y persistencia de vientos dominantes, la intensidad y ángulos de radiación solar anual, estacional y diaria.

El modelo para clima templado es el siguiente:



- Distribuciones por orientación y mejora ambiental.
- Direccionamiento o amparo del viento: perennes.
- Radiación solar: caducas.
- Atemperación de lluvias: manejo de escorrentías.
- Disminución de la amplitud térmica interior: calma y sol-sombra. Invierno / verano.
- Confinamiento o disipación de la humedad relativa: por estaciones.

Imagen 6 - Modelo de clima templado. Benassi, A. H. (2015).

Es importante resaltar que, en los climas templados, es de gran importancia permitir el asoleamiento en invierno y ofrecer espacios sombreados en verano.

7D - Cortinas rompeviento:

En el Cuadernillo de actualización profesional en el área forestal, aplicado al Plan Provincial Agroforestal (2017) del Ministerio de Agricultura y Ganadería de la provincia de Córdoba, se detallan los lineamientos que se deben cumplir para la propuesta de cortinas rompevientos en establecimientos agropecuarios. Estos mismos lineamientos se podrían aplicar a cortinas rompevientos urbanas.

Considera que los elementos importantes a considerar son: la altura de los árboles, el área a proteger, el ancho de la cortina, su permeabilidad, orientación y forma.

La cortina puede lograr, por lo menos, una reducción del 20% de la velocidad del viento. De esta manera, la

zona protegida se extiende sobre una distancia de 7 veces la altura de la cortina del lado desde donde viene el viento y a 15-20 veces del lado de sotavento. La altura de la cortina está dada por la especie seleccionada en el estrato superior.

En cuanto a la permeabilidad, la cortina debe ser permeable o porosa, es decir, que debe dejar pasar cierto porcentaje del flujo de viento. De ser impermeable o compacta, se producirían fuertes turbulencias después de pasar por la cortina. El grado óptimo de permeabilidad es aproximadamente del 3%. Si no existieran grandes aberturas o huecos, se puede permitir hasta un 20% de permeabilidad.

Un aspecto importante para el tratamiento de la impermeabilidad es hallar especies de densidad de copas semejantes y lograr la uniformidad desde el extremo superior hasta la base de la cortina.

Lo más recomendable son cortinas compuestas de más de una especie y de más de una hilera.

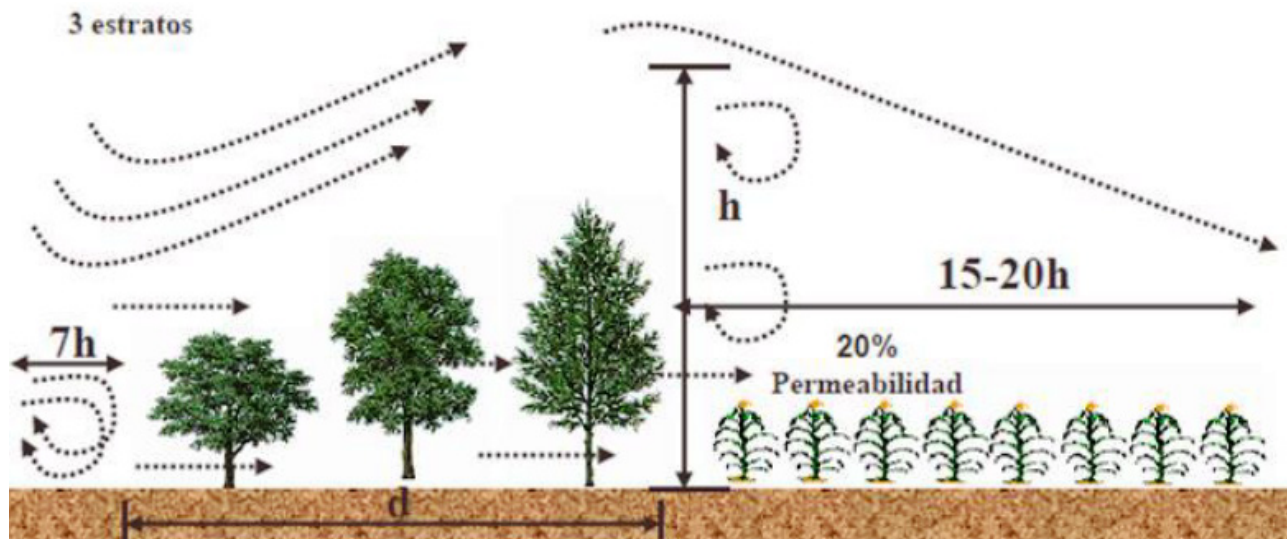


Imagen 7 - Formas y efectos de protección de la cortina forestal (de Prada J. et al. 2016).

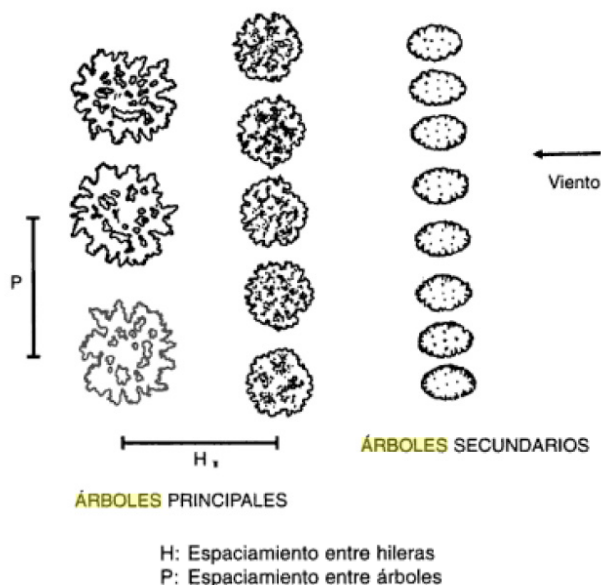


Imagen 8 - Lineamientos para la propuesta de cortinas rompevientos. Cuadernillo de actualización profesional en el área forestal, aplicado al Plan Provincial Agroforestal (2017), Ministerio de Agricultura y Ganadería de la provincia de Córdoba.

La disposición de líneas de menor a mayor altura favorece la desviación del viento.

Se recomiendan las cortinas multiestratos porque permiten una mayor deflexión del viento y se obtiene una mejor protección. Si no es posible establecer sistemas multiestratos, una opción es implantar una cortina con una sola especie con buen desarrollo foliar desde los primeros metros a partir del suelo y en varias hileras.

Lo ideal es establecer cortinas perpendiculares a la dirección de los vientos predominantes.

7E - Aislación sonora:

Falcón, A. (2007) explica que una de las agresiones más graves que originan las ciudades es la contaminación acústica.

“El ruido, aunque menos alarmante que la contaminación atmosférica, provoca molestias e incluso patologías cuando supera un nivel determinado. La principal fuente de ruido en las ciudades es el tráfico rodado, por encima del que generan las industrias o las actividades en la vía pública. La densidad de los edificios en calles estrechas multiplica ese efecto. El exceso de ruido debe aminorarse combatiendo las fuentes del mismo, mediante el uso de automóviles más silenciosos o el control del nivel sonoro de ciertas actividades, por ejemplo. Sin embargo, la contaminación acústica también puede reducirse con barreras sónicas que aislen al ciudadano de la fuente de ruidos.

Las masas vegetales, siempre que cuenten con el espesor suficiente, funcionan como pantallas acústicas que aíslan determinados espacios, plazas, parques o viviendas situadas por encima del nivel de las copas en las calles arboladas. La atenuación puede variar entre 1.5 dB a 30 dB por cada 100 metros, dependiendo del tipo de vegetación. Esta reducción está en función de la masa vegetal, de si es clara y abierta, o densa y compacta.”

Filtro acústico. Las masas vegetales de cierto espesor funcionan como pantallas acústicas.



Imagen 9 - Filtro acústico. Falcón, A. (2007).

Reducción del sonido según el tipo de formación vegetal, partiendo de un espesor de 30m de ancho y un sonido ambiente de 65 dB.

REDUCCIÓN DEL SONIDO CON UNA ARBOLEDA. VALORES dB (A)			
Tipo de vegetación	Masa vegetal		
	Densa	Media	Ligera
 Arbustos	15	12	8
 Arboleda mediterránea	6	5	3
 Bosque caducifolio	8	6	4
 Bosque de coníferas templado	10	8	5

Imagen 10 - Reducción del sonido con una arboleda. Falcón, A. (2007).

Reducción del nivel sonoro en cinturones de circulación según el tipo de formación vegetal.




REDUCCIÓN DEL NIVEL SONORO EN CINTURONES DE CIRCULACIÓN			
Plantación	Unidad	Vía a nivel	Vía en zanja
 Arbustos caducifolios	%	20 a 40	30 a 50
 Árboles caducifolios	%	40 a 60	50 a 70
 Coníferas piramidales	%	60 a 70	70 a 80

Imagen 11 - Reducción del nivel sonoro en cinturones de circulación. Falcón, A. (2007).

El problema que se presenta en los entornos urbanos es la dificultad de disponer espacio suficiente para la plantación de amplias barreras sonoras. En esos casos, aunque la barrera sonora verde no resulte tan efectiva, por no tener la altura y el ancho óptimos, es muy importante el efecto psicológico que produce al aislar visualmente la fuente de sonido o aportar otros sonidos (movimiento de las hojas con el viento o canto de pájaros) que distraen de los sonidos molestos.

7F - Iluminación nocturna:

Si bien es sumamente importante la iluminación nocturna, por seguridad y por posibilitar realizar actividades sociales, culturales y/o deportivas en horario nocturno, uno de los mayores problemas que genera es la contaminación lumínica.

En las Leed neighborhood development (que contemplan normas para certificar la sostenibilidad en el desarrollo urbano) se propone como uno de los objetivos:

*-“Incrementar **el acceso al cielo nocturno**, mejorar la visibilidad en horas nocturnas y reducir las consecuencias del desarrollo (urbano) para la vida silvestre y las personas.”*

Uno de los requisitos importantes que resaltan es que las luminarias de los espacios públicos no deben emitir luz por encima de los 90 grados con respecto a la altura del artefacto.

Como es un asunto de seguridad pública, la iluminación de estas áreas verdes dentro de las ciudades tiene que enfocarse en aumentar la visibilidad de zonas oscuras, que impliquen un riesgo para las personas. Los peatones deberían poder distinguir los obstáculos del camino, los árboles, así como los rostros de otras personas que transitan cerca.

Al mismo tiempo, esta iluminación debe estar diseñada de manera tal que limite la emisión de luz superior, es decir, que la luz se enfoque en el área que realmente ocupamos y no tiña el espacio aéreo con ese molesto resplandor que contamina los cielos de las grandes ciudades, además de generar un preocupante derroche de energía

7G - Sociología del verde urbano:

Benassi, A. H. (2015) explica que *“la vegetación urbana representa una naturaleza concebida desde la búsqueda del arte, lo contemplativo, lo que representa la belleza en una cultura determinada; es decir, que esa vegetación trabaja con elementos simbólicos y es su resultado... A su vez, es una mediación –ya que en la ciudad no se accede a una naturaleza plena sino a una versión humana de la naturaleza; la naturaleza es lo que el hombre “cree” que es la naturaleza- entre los propósitos sociales, los anhelos simbólicos y el azar por el cambio permanente como la principal característica de estos sistemas creados en el artefacto urbano.”*

También observa Benassi, A. H. (2015) que se da un fenómeno a nivel mundial en que:

...“los habitantes urbanos dirigen su mirada y valoran –más allá de aquellos paisajes singulares o excepcionales relacionados con el turismo- su propio paisaje cotidiano, aquel donde viven, se encuentran o pasean. Ese paisaje cotidiano es percibido por los habitantes como un factor de referencia e identidad. Íntimo e individual como colectivo y social, es el resultado de la naturación del artefacto urbano en la invención permanente de la ciudad. Es precisamente en esos paisajes cotidianos –donde los habitantes urbanos desarrollan gran parte de su vida- en los que cobra relevancia el concepto de “hábitat paisajista”, por ser aquellos lugares residenciales o laborales cotidianos proyectados con vegetación, para mejorar y adecuar las características visuales y biofísicas del ambiente urbano y del espacio edilicio.”

Falcón, A. (2007) expone que el lugar donde vivimos condiciona y determina nuestras actitudes y deseos. *“Así, la apetencia y la necesidad de verde urbano son inversamente proporcionales al grado de ruralización de la vida*

cotidiana... para los habitantes de pequeñas aldeas... o de núcleos urbanos situados en zonas rurales... la demanda y la necesidad de disponer de espacios verdes siguen siendo mucho menores que en las urbes.

En las ciudades grandes y medianas, cuyas dimensiones y estructura las alejan de su entorno natural, la dificultad para disponer de espacios verdes es directamente proporcional a la necesidad de utilizarlos. Cuanto mayor sea la congestión urbana, mayores serán los problemas urbanísticos para crear los espacios verdes necesarios, así como las dificultades de las administraciones públicas para mantenerlos en unos estándares de calidad aceptables.

Al margen de una función meramente ornamental, los espacios verdes son imprescindibles para descansar y practicar actividades lúdicas y deportivas. También cumplen una función importantísima de reequilibrio social en las franjas de población menos favorecidas. Ello es debido tanto al carácter de igualdad que se establece entre todos los usuarios del espacio verde como a la posibilidad de satisfacer muchas necesidades de la parte de la población con mayores carencias. Los espacios verdes también favorecen la integración intergeneracional, al situar en un mismo espacio actividades destinadas a diferentes franjas de edad."

También explica Falcón, A. (2007) que los espacios verdes conectan al hombre con los cambios de la naturaleza a lo largo del año, reflejan los ciclos vitales y el cambio en el tiempo. Agrega que es muy importante el efecto sedante de las zonas verdes y la posibilidad de que las personas se sientan aisladas visualmente del tráfico rodado y del paisaje urbano, contribuyendo a una gran sensación de bienestar.

Es muy interesante el valor que se le da a la "percepción espacial del verde urbano", en el Plan de indicadores de sostenibilidad urbana de Vitoria-Gasteiz. Lo definen como la *"Proporción del volumen verde de un tramo de*

calle respecto al campo visual del peatón".

El resultado final del indicador es la proporción del volumen visual de la calle que es ocupado por el arbolado viario. La clasificación del viario público según percepción es la siguiente:

Percepción excelente:

Volumen verde > 30% del campo visual.

Percepción buena:

Volumen verde entre 20% y 30% del campo visual.

Percepción suficiente:

Volumen verde entre 10% y 20% del campo visual.

Percepción insuficiente:

Volumen verde entre 5% y 10% del campo visual.

Percepción muy insuficiente:

Volumen verde < 5% del campo visual.

Sería muy interesante aplicar criterios semejantes, pero con mucha mayor proporción de verde, en espacios públicos como Plazas, Parques, etc.

PAUTAS SOBRE LA CALIDAD AMBIENTAL.

PAUTAS

- Para contrarrestar el efecto “isla de calor” en el medio urbano, es necesario incorporar la mayor cantidad posible de vegetación de gran volumen y desarrollo de superficie foliar. Lo que también colaboraría con la absorción y retención de partículas contaminantes.

- Desde el punto de vista de la influencia ambiental urbana, la superficie más negativa es el hormigón expuesta al sol directo, por la emisión de calor y el más positivo es la presencia de árboles grandes por su capacidad para disipar la radiación solar. Por esto, evitar en lo posible, la propuesta de grandes superficies de hormigón, asfalto u otro material inerte e impermeable. En caso de proponerlo, evitar la exposición del mismo a la radiación solar directa a través de la vegetación.

- Las grandes superficies de césped o prados sin sombra ofrecen menos posibilidades de regular la temperatura, aunque son preferibles a las superficies impermeables de materiales inertes expuestos directamente a la radiación solar.

- La presencia de grandes masas vegetales con hojas rugosas o vellosas favorece la absorción de partículas en suspensión. Proponer una importante masa vegetal perennifolia para que su efecto descontaminante perdure a lo largo del año.

- Tomar en cuenta el movimiento del sol diario y durante el año para proporcionar espacios confortables, sombreados en verano y asoleados en invierno.

- Proporcionar cortinas rompevientos para proteger los espacios exteriores de fuertes vientos y/o turbulencias. Se deben tener en cuenta la altura

de los árboles, el área a proteger, el ancho de la cortina, su permeabilidad, orientación y forma.

- Proponer pantallas acústicas que mitiguen la contaminación sonora en los espacios verdes públicos. Si existe la dificultad de disponer de espacio suficiente para la plantación de amplias pantallas sonoras, se pueden proponer barreras verdes que aislen visualmente la fuente de sonido o aporten otros sonidos (movimiento de las hojas con el viento o canto de pájaros) que distraigan de los ruidos molestos.

- Proporcionar espacios abiertos seguros con un buen diseño de iluminación nocturna, controlando derroches energéticos. Evitar la contaminación lumínica, impidiendo la emisión de luz superior.

- Responder, desde el diseño, a las necesidades funcionales, anhelos de naturaleza y valores simbólicos y estéticos reales de los habitantes de la ciudad.

- Favorecer el contacto intergeneracional y la integración social a través de espacios que potencien actividades lúdicas, de ocio, de contemplación y deportivas.

Es evidente que la mejor respuesta para obtener importantes mejoras en la calidad ambiental de un espacio exterior, es la incorporación de importantes masas vegetales. Esta vegetación debe ser perfectamente estudiada para que responda a las necesidades pautadas y a los requerimientos ambientales del lugar.

14.

P8 - GESTIÓN AMBIENTAL

Benassi, A. H. (2015) explica que los beneficios de una buena práctica del paisajismo son: *“una mejora en la calidad de habitar y el paisaje como una imagen dinámica de la inclusión social. Tres aspectos básicos se deben tener en cuenta: la participación ciudadana, la materialización del paisaje y de la identidad comunitaria y la custodia democrática de los ámbitos.”*

8A - Materialización del proyecto:

En el Plan de indicadores de sostenibilidad urbana de Vitoria-Gasteiz se explica que una de las lógicas de estabilidad en los sistemas urbanos es la *“máxima autosuficiencia a escala local en el abastecimiento de alimentos, agua, energía y materiales”*.

Esta situación implica maximizar el uso responsable de los recursos existentes y a implementar como: suelo, vegetación, agua, energía y materiales para construcciones, instalaciones y equipamientos. En este trabajo ya se enumeraron las pautas tendientes a lograr este objetivo para el caso del suelo, agua, vegetación y energía.

Con respecto al resto de los materiales intervinientes en el proyecto paisajístico (como solados, equipamiento, artefactos de iluminación, construcciones, etc.), se debe considerar: la procedencia de los nuevos materiales a incluir, que estén certificados, de futuro bajo mantenimiento, resistentes al paso del tiempo, no peligrosos, deslizantes o agresivos y la posibilidad de reutilización de lo existente.

Todos los aspectos del diseño del espacio verde tendrán en cuenta la austeridad y sostenibilidad ambiental, social y económica.

8B - Manejo:

Las nuevas tendencias en paisajismo proponen proyectos paisajísticos con mínima intervención, de una gran

heterogeneidad espacial, con diferentes estados ecológicos y coberturas vegetales dinámicas. Esta situación requiere *“monitorear y evaluar permanentemente en tiempo real los estados y cambios estocásticos como también los planes de manejo y gestión. Así, el manejo reemplaza el concepto tradicional de mantenimiento convirtiéndose en un tipo de intervención que incorpora el cambio continuo en espacios y vías verdes urbanos.”*

Este manejo conduciría a un balance dinámico ponderable y significativo entre la autogenia del sistema vegetacional, la prestación de servicios sociales, la mejora bioclimática, la protección biológica de flora y fauna y la mitigación ambiental en las múltiples escalas urbanas.” Benassi, A. H. (2015).

Son muy importantes los conceptos de Sincronía y Diacronía que introduce Benassi, A. H., con respecto a las intervenciones a realizar en el sitio y que incluyen el aspecto social:

“La Sincronía: ...refiere a coincidencia en el tiempo o simultaneidad de hechos o fenómenos. La Diacronía, por el contrario, remite a la evolución de una cosa a lo largo del tiempo.”

...en el análisis de las condiciones, el ‘paisajista interviene a partir de una visión sincrónica en el espacio de las diversas áreas de vegetación teniendo en cuenta todo el mosaico territorial, es decir, observando cada sitio desde la multiplicidad de usos y exigencias sociales...

Por otra parte, en los tipos de intervención -las circunstancias paisajísticas- se define qué secuencias vegetacionales se pueden establecer en un mismo sitio teniendo en cuenta cómo va a funcionar lo estructural y funcional ecológico secuenciado a lo largo del tiempo, es decir, haciendo un monitoreo diacrónico.

En síntesis, la gestión de una infraestructura verde urbana -teniendo en cuenta el modelo de matriz territorial- requiere de niveles sincrónicos y tipos diacrónicos

de intervención que se dan en el espacio y en el tiempo... Este enfoque propone, a los fines paisajísticos-ambientales-urbanos, la relevancia de brindar una mayor capacidad posible de servicios ambientales y cumplir al mismo tiempo finalidades sociales. Esto implica la complejidad y la dificultad de ajustar una intervención que incluya tanto la preservación de la riqueza biológica como el sostenimiento dentro de una megaciudad de los usos intensivos sociales. Estos son dinámicos en el espacio y cambiantes en el tiempo y serán necesarias distintas estrategias que conduzcan a cada sitio a trayectorias de vegetación con propósitos de mitigación ambiental y calidad de uso."

Clément, G. (1991) propone un principio "El jardín en movimiento" que cambia absolutamente la forma de entender y manejar los espacios abiertos:

"El Jardín en Movimiento está inspirado en el balcón: un espacio vital dejado para el desarrollo libre de las especies que se establecen allí.

En este tipo de espacio, las energías presentes (crecimiento, luchas, desplazamientos, intercambios) no encuentran los obstáculos que normalmente se erigen para restringir la naturaleza a la geometría, la limpieza o cualquier otro principio cultural que favorezca el aspecto (lo estético, lo visual). Se encuentran con el jardinero que intenta armonizar para darles el mejor uso sin alterar su riqueza."

"Hacer todo lo posible con, lo menos posible contra..."

Y continúa explicando Clément que: "al igual que todos los espacios animados con seres vivientes (plantas, animales, humanos), el Jardín en Movimiento está sujeto a la evolución resultante de su interacción a lo largo del tiempo. Aquí, la tarea del jardinero es interpretar estas interacciones para decidir qué tipo de "jardinería" em-

prenderá. Qué equilibrio entre sombra y luz, qué arbitraje entre las especies presentes; su objetivo será: **Mantener e incrementar la diversidad biológica, fuente de asombro, garantía de futuro.** Para eso será necesario:

- Mantener y aumentar la calidad biológica de los sustratos: agua, suelo, aire.

- Intervenir con la mayor economía de medios, limitando insumos, gasto de agua, el empleo de máquinas.

Esta nueva postura lleva al jardinero a **"observar más e intervenir menos"**, para comprender mejor las especies y su comportamiento, para explotar mejor sus capacidades naturales sin un gasto excesivo de "energía contraria" y tiempo.

En esta dinámica de gestión, una de las manifestaciones más notables del Jardín en Movimiento proviene del movimiento físico de las especies en el suelo... Si bien el jardinero puede decidir a voluntad... **El Jardín en Movimiento recomienda conservar las especies que han elegido crecer en esa ubicación.**

Estos principios alteran la concepción formal del jardín que, en esta nueva propuesta, se encuentra completamente en manos del jardinero."

El diseño del jardín, que cambia con el tiempo, depende de quién lo maneja, no es el resultado de un diseño de escritorio, en la mesa de dibujo." Clément, G. (1991).

En esta nueva postura, el rol del paisajista en el manejo de los espacios verdes es fundamental y toma tanto o más relevancia que el diseño.

Falcón, A. (2007) aporta un concepto de suma importancia, considera que "los ciudadanos que participan de manera activa en el uso y disfrute e, incluso a veces,

en el mantenimiento de los espacios verdes, están consolidando unos hábitos decisivos para su gestión en el siglo XXI, ya que se basan en la corresponsabilidad ciudadana en el mantenimiento de lo que es público.

Por tanto, es decisivo el desarrollo de programas y acciones que, desde la Administración, fomenten en la ciudadanía el carácter de uso y de propiedad colectivos del espacio público."

8C - Participación ciudadana: identidad comunitaria y educación.

Para la Convención Europea del Paisaje, paisaje es *"cualquier parte del territorio tal como lo percibe la población, cuyo carácter sea el resultado de la acción e interrelación de factores naturales y/o humanos"*.

En 1.972 la Convención del Patrimonio Mundial, adoptada por la Conferencia General de la UNESCO, creó un instrumento internacional único que reconoce y protege al paisaje como parte del patrimonio natural y cultural de valor universal excepcional. El deterioro o desaparición de cualquier bien de este patrimonio constituye un empobrecimiento de todos los pueblos del mundo. En 1.992 incorporó la categoría de **paisajes culturales** definidos como aquellos que constituyen *"obras combinadas del hombre y la naturaleza"*.

Benassi, A. H. (2015) explica que *"estos paisajes son ilustrativos de la sociedad y de los asentamientos humanos en el tiempo, bajo la influencia de su entorno natural y de las sucesivas fuerzas sociales, económicas y culturales, tanto externas como internas.*

...paisaje... no es algo dado de una vez y para siempre, sino que es el resultado de una percepción particular y social sobre un territorio, relacionada con los modos en que una sociedad se vincula y se vinculó con la naturaleza y su hábitat social construido, tanto para su conservación como proyecto de reforma."

Es decir que los espacios verdes son:

...“un medio creativo para entrar en el debate social sobre el papel de los poderes públicos y la participación democrática comunitaria en la organización y construcción social del territorio.

Estamos en presencia de una naturación urbana -residencial, barrial y de edificios- al servicio del paisaje cotidiano que es hábitat e identidad, individual e íntimo, colectivo y social."

La participación ciudadana es muy importante desde los comienzos del proyecto de paisaje.

Falcón, A. (2007) sostiene que *"la participación ciudadana siempre garantiza el éxito de las nuevas zonas verdes, puesto que se habrán construido según puntos de vista diferentes y visiones complementarias. Un buen proyecto sabrá adoptar y transformar las inquietudes del ciudadano en respuestas bien elaboradas e integradas en la planificación del mismo."*

También hace hincapié en la importancia de la participación ciudadana ya que "las zonas verdes son excelentes plataformas para el conocimiento de una naturaleza domesticada, diseñada a medida de los usuarios, lo que se traducirá en estimación y respeto por aquello que se conoce y entiende."

Como se dijo con anterioridad, la participación ciudadana es también sumamente importante en la corresponsabilidad en el mantenimiento de lo que es público.

Benassi, A. H. (2015) define que: *"eso es ciudad botánica: programas urbanos paisajísticos abiertos a lo inesperado y objeto de permanente interpretación y explicación científica. El diseño paisajista como la oportunidad de aula de enseñanza y laboratorio de investigación a cielo abierto: una ingeniería de acontecimientos ecológicos y su paisaje de genes... es una propuesta de fuerzas en marcha; la búsqueda de una pedagogía colectiva para una cultura más amigable con el cambio y la vida."*

8D - Certificación:

Un sistema de certificación de buenas prácticas ambientales es un mecanismo que contribuye a mejorar la gestión de los diferentes recursos naturales y sociales del ambiente.

Según Benassi, A. H. (2015) *“su objetivo es verificar los sistemas, proyectos y obras aplicados sobre el terreno y los regímenes de sus operaciones, expedir certificados a quienes cumplen normas de una actividad responsable y hacen el seguimiento de sus resultados, tanto en el ámbito estatal como empresarial... evalúa y certifica el buen uso de los recursos físico-ecológicos en su manipulación en el ambiente.”*

Muy valiosos ejemplos, en la ciudad de Córdoba, de restauraciones urbanas de bosque nativo con participación ciudadana son:

- LA GOTA, CIUDAD UNIVERSITARIA ⁽¹⁾
- MADRE TIERRA ⁽²⁾
- YO AMO MI PLAZA ⁽³⁾

(1) <http://www.universatil.com/modules/noticias/noticia.php?noticia=4462>

(2) <https://www.youtube.com/watch?v=VAN8mExzdF4>

(3) <https://www.facebook.com/yoamomiplaza/>

PAUTAS SOBRE GESTIÓN AMBIENTAL.

PAUTAS

- Maximizar el uso responsable de los recursos existentes y a implementar como: suelo, vegetación, agua, energía y materiales para construcciones, instalaciones y equipamientos.

- Analizar la posibilidad de reutilizar materiales existentes en el sitio y controlar la procedencia de nuevos materiales a utilizar, que estén certificados, de futuro bajo mantenimiento, resistentes al paso del tiempo, no peligrosos, deslizantes o agresivos.

- Todos los aspectos del diseño del espacio verde tendrán en cuenta la austeridad y sostenibilidad ambiental, social y económica.

- Intervenir a partir de una visión sincrónica y diacrónica de la situación, para poder brindar una mayor capacidad de servicios ambientales y cumplir al mismo tiempo finalidades sociales. Es decir, tener en cuenta la preservación de la riqueza biológica en el tiempo, como así también el sostenimiento de los usos intensivos sociales dentro de una mega ciudad.

- Monitorear y evaluar permanentemente en tiempo real los estados y cambios estocásticos como también los planes de manejo y gestión. Esto conducirá a un balance dinámico, ponderable y significativo entre la autogenia del sistema vegetacional, la prestación de servicios sociales, la mejora bioclimática, la protección biológica de flora y fauna y la mitigación ambiental.

- Adaptar el manejo a la constante dinámica de los procesos naturales.

- Intervenir con la mayor economía de medios, limitando insumos, gasto de agua, el empleo de máquinas, etc. **“Observar más e intervenir menos”**, para explotar mejor las capacidades naturales sin un

gasto excesivo de “energía contraria” y tiempo.

- Mantener e incrementar la diversidad biológica, manteniendo y/o mejorando la calidad biológica del agua, suelo y aire.

- Incluir, afectar y administrar:

- Vegetación exótica, nativa y/o naturalizada. Implantada o espontánea. Especies a mantener o extraer.

- Suelos y sustratos, reciclado orgánico y sus componentes.

- Sanidad vegetal, control de plagas y enfermedades. Optando especialmente por soluciones orgánicas y preventivas.

- Podas de formación, sanitarias o de mantenimiento (con la mínima intervención posible).

- La mejora local de las condiciones ambientales que incluyen las edáficas, hídricas y micro-climáticas.

- Adaptación a nuevos servicios sociales.

- Adaptar la propuesta paisajística a la percepción particular y social sobre el territorio, relacionarla con los modos en que la sociedad se vincula y se vinculó con la naturaleza y su hábitat social construido.

- Fomentar el debate social sobre el papel de los poderes públicos y la participación democrática comunitaria en la organización y construcción social del territorio, como hábitat e identidad. Incluir la participación ciudadana como herramienta de expresión popular para la definición del proyecto, su materialización y futuro manejo.

- Incentivar la participación ciudadana en la corresponsabilidad para el mantenimiento de lo que es público.

- Responder a patrones estéticos aceptables por la comunidad. Promover actividades educativas, ya que las zonas verdes son excelentes plataformas para el conocimiento de una naturaleza domesticada, diseñada a medida de los usuarios, lo que se traducirá en estimación y respeto por aquello que se conoce y entiende. También deben ser objeto de permanente interpretación y explicación científica. Representan la oportunidad de aula de enseñanza y laboratorio de investigación a cielo abierto para una cultura más amigable con la naturaleza, el cambio y la vida.

- Propiciar un sistema de certificación de buenas prácticas ambientales como mecanismo que contribuya a mejorar la gestión de los diferentes recursos naturales y sociales del ambiente.

15.

CASOS DE

APLICACIÓN 1

**Pliego de cláusulas técnicas
para la remodelación
de 2 plazas barriales**

Como ejercicio práctico de aplicación de las pautas de sostenibilidad, se propone un pliego de cláusulas técnicas para el llamado a concurso de proyectos para la remodelación de dos plazas barriales:

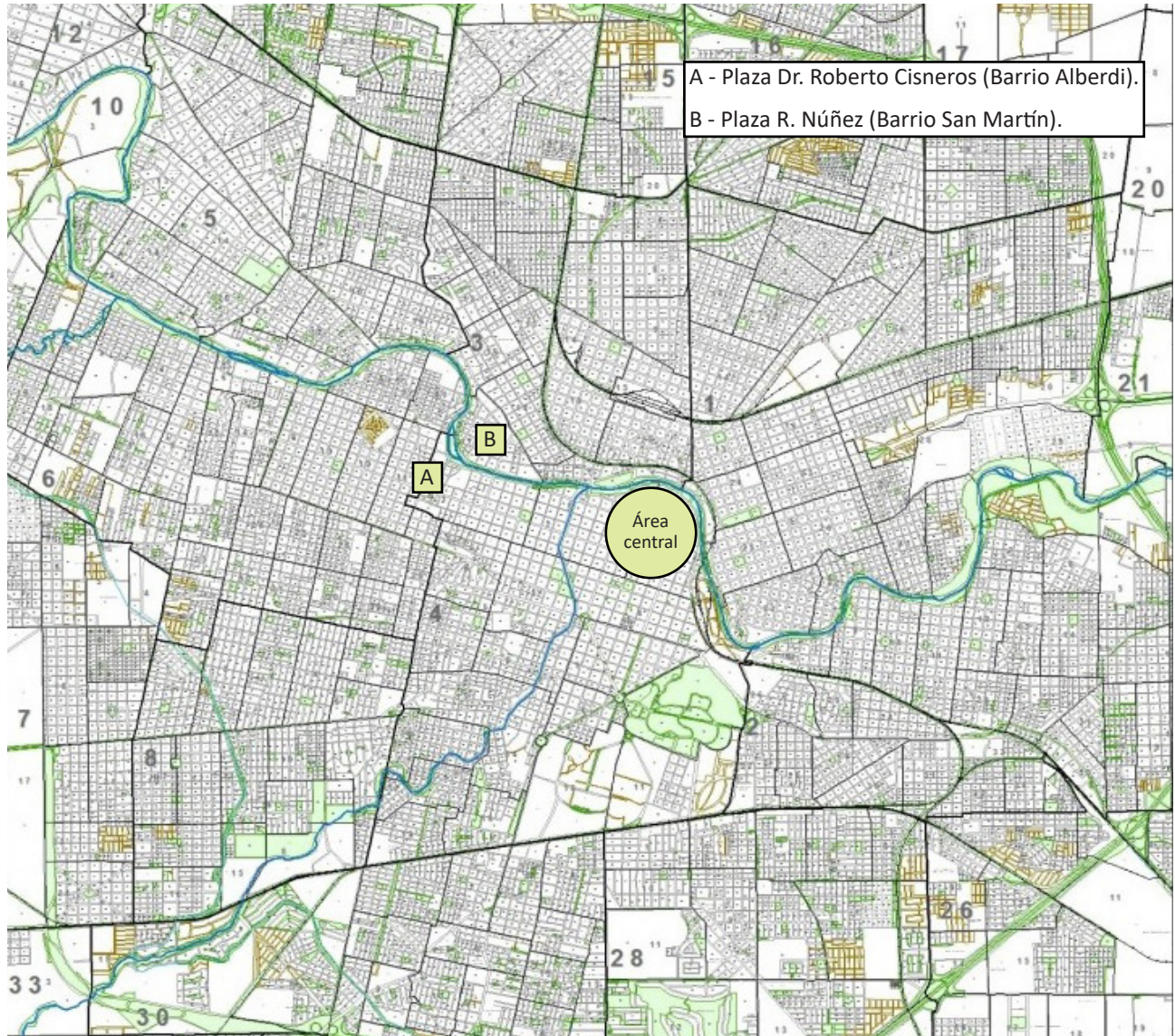


Imagen 1 - Ciudad de Córdoba. Carta Catastral. Dirección de catastro. Municipalidad de Córdoba.

A - PLAZA DOCTOR ROBERTO CISNEROS (BARRIO ALTO ALBERDI):



Imagen 2 - Foto aérea. Extraída el 11 de abril, 2020 de: Google Earth Pro.



Imagen 5 - Street view de la Esquina de calle Deán Funes y Dr. Arturo Orgaz. Extraída el 11 de abril, 2020 de: Google Earth Pro.

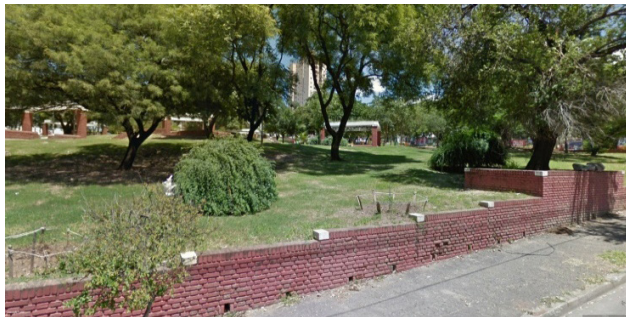


Imagen 3 - Street view desde calle 9 de Julio. Extraída el 11 de abril, 2020 de: Google Earth Pro.



Imagen 6 - Street view desde calle Dr. Arturo Orgaz. Extraída el 11 de abril, 2020 de: Google Earth Pro.

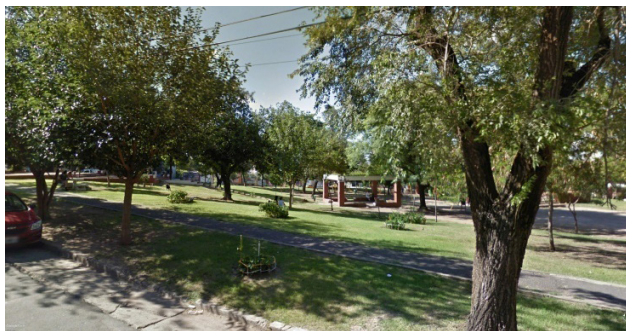


Imagen 4 - Street view desde calle Deán Funes. Extraída el 11 de abril, 2020 de: Google Earth Pro.



Imagen 7 - Street view de la Esquina de calle 9 de Julio y Dr. Arturo Orgaz. Extraída el 11 de abril, 2020 de: Google Earth Pro.

B - PLAZA RAFAEL NÚÑEZ (AV. CASTRO BARROS 479 - BARRIO SAN MARTÍN):



Imagen 8 - Foto aérea. Extraída el 11 de abril, 2020 de: Google Earth Pro.



Imagen 11 - Street view de la Esquina de Av. Castro Barros y Palestina. Extraída el 11 de abril, 2020 de: Google Earth Pro.

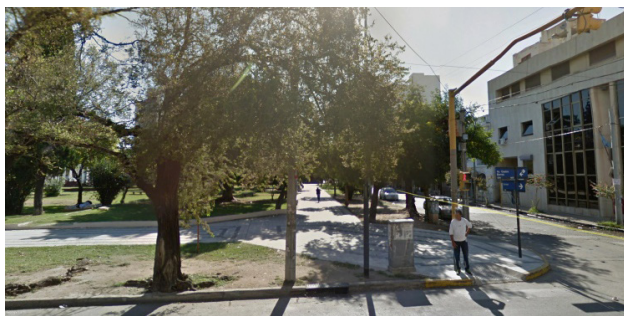


Imagen 9 - Street view de la Esquina de Av. Castro Barros y Europa. Extraída el 11 de abril, 2020 de: Google Earth Pro.

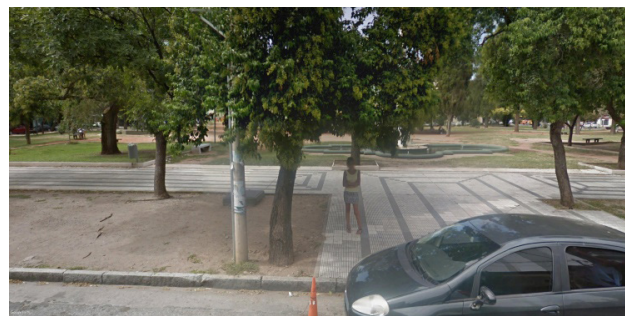


Imagen 12 - Street view de la Esquina desde calle Palestina. Extraída el 11 de abril, 2020 de: Google Earth Pro.



Imagen 10 - Street view desde calle Europa. Extraída el 11 de abril, 2020 de: Google Earth Pro.

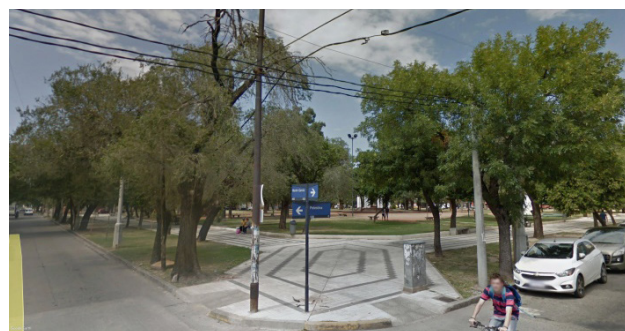


Imagen 13 - Street view de la Esquina de Palestina y Martín García. Extraída el 11 de abril, 2020 de: Google Earth Pro.

La elección de estos dos espacios verdes responde a las siguientes características:

- Ambas plazas son espacios verdes intermedios (de aproximadamente 10000 m²).
- Se encuentran en zonas periféricas al área central, con similares características de densidad edilicia y poblacional. Son áreas de urbanizaciones compactas (no dispersas).
- Su ubicación las hace sumamente importantes como espacios verdes de uso intensivo durante todo el año y de prestaciones eco-ambientales de gran valor.
- Poseen vegetación arbórea añosa, con diferente grado de condición fitosanitaria.
- Poseen bajo porcentaje de suelo impermeable.
- El suelo natural se encuentra fuertemente degradado y compacto.

Las diferencias más relevantes entre las dos plazas son las siguientes:

- Mayor actividad comercial y mayor movimiento vehicular en la Pza. R. Núñez, lo que provoca mayor contaminación ambiental, sumado a la presencia de importantes instituciones públicas en las proximidades (Banco Nación, Banco de Córdoba y Hospital Pediátrico).
- Topografía con pronunciadas pendientes en la Pza. R. Cisneros, a diferencia de la Pza. R. Núñez localizada en terreno prácticamente plano.
- Los 4 límites de la plaza R. Núñez están conformados por vías de circulación vehicular, tres de ellas de muy alto tránsito.
- Uno de los límites de la plaza R. Cisneros es un muro medianero que colinda con un complejo habitacional de torres de gran altura y alta densidad. Los otros tres límites están conformados por vías de circulación vehicular de tránsito medio.

PLIEGO DE CLÁUSULAS TÉCNICAS PARTICULARES

Pliego que ha de regir el concurso de proyectos para la remodelación de 2 plazas barriales, como estrategia de regeneración urbana e intervención sostenible en la periferia del área central de la ciudad de Córdoba Capital.

A - MOTIVACIÓN:

Las plazas barriales representan los espacios públicos de mayor cohesión social y determinan la identidad urbana de ese sector de la ciudad. Cumplen el papel esencial de ser los generadores de un futuro colectivo e integrador.

Estas dos plazas, ubicadas en barrios periféricos al área central de la ciudad de Córdoba, están muy necesitadas de una mejora física, social, ambiental e identitaria. También podrían servir como ejemplos de intervención en otros espacios públicos urbanos, en los que se prioricen las prácticas sostenibles.

Se considera que el Concurso de Proyectos es la forma más abierta para la formalización de los deseos ciudadanos de una forma participativa y permite conseguir una reflexión, valoración y respuesta a la compleja resolución de los diferentes aspectos del espacio público que reúnen propuestas físicas, sociales, ambientales e intangibles.

B - OBJETO DEL CONCURSO:

Constituye el objeto de la convocatoria del presente concurso de proyectos, la obtención de propuestas para la selección del diseño que servirá de base para la remodelación de las siguientes plazas:

A - Plaza Doctor Roberto Cisneros (Barrio Alto Alberdi).

B - Plaza Rafael Núñez (Barrio San Martín).

Las propuestas que se presenten, deberán tener en cuenta los siguientes criterios sobre la concepción de las plazas:

- La plaza es el espacio público en el que se formaliza la identidad ciudadana y en la que se propicia la cohesión social del barrio.

- La plaza es el espacio de acogida a los ritos de la convivencia, ya sean de carácter cotidiano o excepcional, siendo el lugar de referencia o cita de los ciudadanos para los acontecimientos colectivos.

- Los espacios tendrán un carácter de flexibilidad que posibilite su apropiación por parte de diferentes comunidades y así evitar la rigidización en la propuesta de equipamientos y espacios sólo destinados a determinados grupos etarios o actividades muy específicas.

- La calidad ambiental y la naturalización serán valorados muy especialmente en este contexto de propuestas que respondan a las pautas de sostenibilidad para espacios verdes.

- Todos los aspectos del diseño de la plaza, su carácter, identidad, funcionalidad, flexibilidad temporal, forma y materiales, tendrán un componente de austeridad y sostenibilidad ambiental, social y económica.

- La propuesta debe incluir un Plan de Gestión y Manejo.

C - PAUTAS DE SOSTENIBILIDAD A CUMPLIR:

FUNCIONALIDAD ECOLÓGICA: BIODIVERSIDAD

- Complementar el proyecto con la propuesta de corredores verdes, aumentando la conectividad entre diversos espacios naturalizados y de diferentes escalas de la ciudad. Es decir, incluir la plaza en el sistema verde urbano.

- Los corredores deben tener una adecuada densi-

dad y variedad de árboles para permitir el desplazamiento, supervivencia y refugio a muchas especies. Es importante evitar la tendencia al monocultivo en el arbolado, dado que puede suponer un riesgo sanitario, al desarrollarse plagas y enfermedades que pueden alcanzar una elevada virulencia y pueden aparecer formas resistentes.

- Garantizar el acceso de los ciudadanos al disfrute de la naturaleza, minimizando los impactos sobre la biodiversidad.

CALIFICACIÓN DE DISEÑO URBANO

- Deben ser espacios permeables en los que se promueva la conectividad con su entorno, proponiendo diferentes modos de acceso, posibilitando “libertad de elección”, respondiendo al criterio de “democratización espacial”. Deben ser espacios de accesibilidad universal y diseño adaptado.

- Deben ser espacios vitales, con amplias posibilidades de contacto social e interacción entre los usuarios. Diseñar “bordes activos” con funciones relacionadas al espacio urbano a lo largo del día, con frecuencia de los accesos y clara relación entre interior y exterior.

- Proponer y alentar usos complementarios, contribuyendo así a lograr vitalidad y continuidad de actividades varias a través del tiempo.

- Facilitar la legibilidad de las relaciones espaciales y sociales, la comprensión y orientación en el espacio y expresar identidad local.

- Proponer una adecuada combinación y variedad de usos en “cualquier momento y a lo largo del tiempo” y que sea eficiente en el uso de recursos. Ofrecer espacios flexibles a nuevas posibilidades de usos.

SUELO Y TOPOGRAFÍA

- Aumentar la superficie de suelo capaz de mantener vegetación.
- Evitar la impermeabilización del suelo. De ser necesario un pavimento, se puede optar por materiales semipermeables. Se trata, en general, de superficies y pavimentos que permiten el paso del aire y agua.
- Analizar la posible existencia de mosaicos de suelo con una vocación vegetal variada, para contemplarlo en la selección específica de la vegetación. Es decir, elegir las especies vegetales que mejor se adapten a las características particulares del suelo.
- Mantener, en lo posible, la topografía natural del terreno, con mínima artificialización.
- Evitar variaciones excesivas en el nivel del terreno, sobre todo en el caso de que exista vegetación arbórea o arbustiva previa, para no perjudicar el cuello de la vegetación leñosa ni modificarles el aporte hídrico.
- Evitar pendientes pronunciadas, sobre todo en nuestro clima semi-árido, que aceleran el escurrimiento del agua dificultando la infiltración y favoreciendo la erosión. Si se considera necesario, proponer aterrazamientos.
- Proteger las fuertes pendientes de la erosión con vegetación adecuada.
- Equilibrar los movimientos de tierra de excavación con los de terraplenado. De esta forma se evitan los costes económicos y ambientales de la incorporación de tierra ajena al sitio.
- Emplear acolchado o mulching sobre el suelo de cazuelas y canteros.

VEGETACIÓN

- Agrupar especies vegetales según similares re-

querimientos ambientales y según las particularidades de cada unidad ambiental dentro del sitio.

- Incorporar la mayor cantidad posible de especies nativas en los diferentes estratos vegetales.
- Se debe evitar rotundamente el uso de especies exóticas invasoras.
- Las coberturas vegetales a proponer deben ser:
 - Pluri-estratificadas
 - Pluri-etáreas
 - Pluri-fenológicas
 - Pluri-específicas
 - Pluri-funcionales
- Se debe favorecer el cambio permanente y la dinámica sucesional. Lo que requerirá de gestión y monitoreo permanente, ajustando las coberturas vegetales en función de lo implantado con lo espontáneo. Se deben permitir nuevos acontecimientos ecológicos liberando el cambio autogénico de la naturaleza.
- Mantener una adecuada relación entre especies vegetales perennifolias y caducifolias, optando por relaciones superiores al 50 % para mantener una buena proporción de verde en invierno. Las especies vegetales semi-persistentes se considerarán como persistentes en esta relación, ya que pierden el follaje cuando las especies caducifolias ya brotaron. En esta relación se deben incluir todos los estratos vegetales.
- Proponer áreas de céspedes sólo en los lugares en los que funcionalmente se requieren (áreas de circulación, de estar, deportivas, etc). Optar por praderas naturales o especies cubresuelos en los demás espacios.

AGUA

- Identificar las zonas del espacio verde con diversas características hídricas y adaptar la vegetación a implantar según esas particularidades.

- Si fuera necesario, plantear la posibilidad de aterrazamientos para evitar las fuertes pendientes, con riesgo de erosión hídrica y pérdida del recurso agua y suelo por escorrentías.

- Recuperar las aguas de lluvia perdidas por escorrentía a través de la construcción de lagunas de retención o retardo, para su posterior reutilización o simplemente para su absorción en el terreno.

- Economizar el agua para riego, optimizando los sistemas a implementar: utilizar riego por goteo en árboles y arbustos para los dos primeros años de crecimiento o para períodos de extrema sequía. Evitar los riegos por aspersión por la gran pérdida de agua por evaporación y viento.

- Evitar la evaporación de la superficie de la taza que ocupa la planta (cazuela) con distintos materiales de cobertura (mulch).

ENERGÍA

- Proponer diseños sustentables, de fácil manejo.

- Evitar superficies de césped en áreas no transitables, por requerir grandes inversiones de recursos para su mantenimiento y ofrecer escasas prestaciones ambientales.

- Elegir especies vegetales que no requieran podas frecuentes (considerar el desarrollo adulto de la planta al momento de planificar un espacio verde) o el aporte de agroquímicos (fertilizantes, insecticidas, fungicidas, etc.).

- Reciclar y reutilizar los restos orgánicos, provenientes de podas y cortes de césped, para producir com-

post, como abono orgánico natural.

- Incluir fuentes de producción local de energías renovables para: sistemas de iluminación, sistemas de propulsión de agua, electricidad, infraestructuras artísticas (que aporten identidad, significado), etc.

VALOR AMBIENTAL

- Para contrarrestar el efecto “isla de calor” en el medio urbano, es necesario incorporar la mayor cantidad posible de vegetación de gran volumen y desarrollo de superficie foliar. Lo que también colaboraría con la absorción y retención de partículas contaminantes.

- Desde el punto de vista de la influencia ambiental urbana, la superficie más negativa es el hormigón, asfalto u otro material inerte, expuesta al sol directo, por la absorción y posterior emisión de calor. Y el más positivo es la presencia de árboles grandes por su capacidad para disipar la radiación solar. En caso de proponer superficies de materiales inertes, evitar la exposición de los mismos a la radiación solar directa.

- Las grandes superficies de césped o prados sin sombra ofrecen menos posibilidades de regular la temperatura, aunque son preferibles a las superficies impermeables de materiales inertes.

- La presencia de grandes masas vegetales con hojas rugosas y/o vellosas favorece la absorción de partículas en suspensión. Proponer una importante masa vegetal perennifolia para que su efecto descontaminante perdure a lo largo del año (mayor al 50 %, incluyendo los diferentes estratos vegetales).

- Tomar en cuenta el movimiento del sol durante el año para proporcionar espacios confortables, sombreados en verano y asoleados en invierno.

- Proporcionar cortinas rompevientos para proteger los espacios exteriores de fuertes vientos y/o turbu-

lencias. Se deben tener en cuenta la altura de los árboles, el área a proteger, el ancho de la cortina, su permeabilidad, orientación y forma.

- Proponer pantallas acústicas que mitiguen la contaminación sonora en los espacios verdes públicos. Si existe la dificultad de disponer de espacio suficiente para la plantación de amplias pantallas sonoras, se pueden proponer barreras verdes que aislen visualmente la fuente de sonido o aporten otros sonidos (movimiento de las hojas con el viento o canto de pájaros) que distraigan de los ruidos molestos.

- Proporcionar espacios abiertos seguros con un buen diseño de iluminación nocturna, controlando derroches energéticos. Evitar la contaminación lumínica, impidiendo la emisión de luz superior.

- Responder, desde el diseño, a las necesidades funcionales, anhelos de naturaleza y valores simbólicos y estéticos reales de los habitantes de la ciudad.

- Favorecer el contacto intergeneracional y la integración social a través de espacios que potencien actividades lúdicas, de ocio, de contemplación y deportivas.

GESTIÓN AMBIENTAL

- Maximizar el uso responsable de los recursos existentes y a implementar como: suelo, vegetación, agua, energía y materiales para construcciones, instalaciones y equipamientos.

- Analizar la posibilidad de reutilizar materiales existentes en el sitio y controlar la procedencia de nuevos materiales a utilizar, que estén certificados, de futuro bajo mantenimiento, resistentes al paso del tiempo, no peligrosos, deslizantes o agresivos.

- Todos los aspectos del diseño del espacio verde tendrán en cuenta la austeridad y sostenibilidad ambiental, social y económica.

- Intervenir a partir de una visión sincrónica y diacrónica de la situación, para poder brindar una mayor capacidad de servicios ambientales y cumplir al mismo tiempo finalidades sociales. Es decir, tener en cuenta la preservación de la riqueza biológica en el tiempo, como así también el sostenimiento de los usos intensivos sociales dentro de una megaciudad.

- Monitorear y evaluar permanentemente en tiempo real los estados y cambios estocásticos como también los planes de manejo y gestión. Esto conducirá a un balance dinámico, ponderable y significativo entre la autogenia del sistema vegetacional, la prestación de servicios sociales, la mejora bioclimática, la protección biológica de flora y fauna y la mitigación ambiental.

- Adaptar el plan de manejo a la constante dinámica de los procesos naturales.

- Intervenir con la mayor economía de medios, limitando insumos, gastos de agua, el empleo de máquinas, etc. **“Observar más e intervenir menos”**, para explotar mejor las capacidades naturales sin un gasto excesivo de “energía contraria” y tiempo.

- Mantener e incrementar la diversidad biológica, manteniendo y/o mejorando la calidad biológica del agua, suelo y aire.

- Adaptar la propuesta paisajística a la percepción particular y social sobre el territorio, relacionarla con los modos en que la sociedad se vincula y se vinculó con la naturaleza y su hábitat social construido.

- Consensuar, en un debate social, el rol de los poderes públicos y la participación democrática comunitaria en la organización y construcción social del territorio, como hábitat e identidad. Incluir la participación ciudadana como herramienta de expresión popular para la definición del proyecto, su materialización y futuro manejo.

- Promover actividades educativas, ya que las zonas verdes son excelentes plataformas para el conoci-

miento de una naturaleza domesticada, diseñada a medida de los usuarios, lo que se traducirá en estimación y respeto por aquello que se conoce y entiende. También deben ser objeto de permanente interpretación y explicación científica. Representan la oportunidad de aula de enseñanza y laboratorio de investigación a cielo abierto para una cultura más amigable con la naturaleza, el cambio y la vida.

D - OBJETIVOS PORMENORIZADOS DE CADA PLAZA:

A - PLAZA DOCTOR ROBERTO CISNEROS (BARRIO ALTO ALBERDI):

Esta plaza se encuentra en un área residencial con variadas tipologías de viviendas unifamiliares y multifamiliares. Se destaca la presencia del complejo Alas (4 torres de gran altura) colindante con la plaza. En el entorno, se produjo en los últimos tiempos una importante renovación urbana, con la construcción de varias torres residenciales multifamiliares.

Las instituciones públicas próximas más representativas son el Registro Civil, el centro vecinal barrial y la Dirección de Especialidades Médicas.

Es uno de los lugares más identitarios y utilizado por la población residente en el barrio, ya que es el mayor espacio libre existente en este sector de la ciudad.

Otra particularidad, es que presenta un muro medianero en su límite Sur-Este, colindante con el complejo Alas. Esta situación requiere de un tratamiento especial.

Es necesario repensar la configuración actual de la plaza planteando una mejora de sus condiciones ambientales y funcionales.

La nueva propuesta debe incluir el diseño paisajístico de las calles públicas de su entrono y el pasaje Aguaducho, como espacio de conexión ecológica hacia el corredor verde del Río Suquia (indicados en el plano con color amarillo).

La accesibilidad peatonal desde los pasajes y calles que la rodean debe ser replanteada, así como también se debe intervenir en la propuesta del arbolado de las calles aledañas.

Este espacio presenta importantes pendientes topográficas (aproximadamente 6 m de diferencia de nivel entre calle Deán Funes y 9 de Julio), lo que conlleva a un tratamiento particular para evitar erosión y pérdida del recurso hídrico.



D - OBJETIVOS PORMENORIZADOS DE CADA PLAZA:

B - PLAZA RAFAEL NÚÑEZ (AV. CASTRO BARROS 479 - BARRIO SAN MARTÍN):

Esta plaza se encuentra en un área mixta residencial y comercial, con variadas tipologías de viviendas unifamiliares y multifamiliares. Y está rodeada por importantes vías de circulación vehicular, especialmente la Av. Castro Barros (en su límite Sur-Oeste) con gran actividad comercial y que comunica el sector Nor-Oeste de la ciudad con el centro.

Próximo a la plaza se encuentra el Hospital Pediátrico de la ciudad, sucursales del Banco Nación y Banco de Córdoba, colegio de Nuestra Señora de la Merced y escuela Ejército de los Andes.

Constituye una plaza emblemática e histórica del barrio, que soporta un exceso de tráfico vehicular en su entorno. Este impacto no impide que sea a la vez una plaza que concentra mucha vida urbana por la presencia de importantes instituciones, actividad comercial y población residente.

También puede transformarse en nodo de atracción periódico o eventual para la población que pueda venir de otras partes de la ciudad, ya que presenta una accesibilidad óptima en transporte público. Esta situación conlleva a pensar una funcionalidad tanto para un uso frecuente y cotidiano como para usos más esporádicos como fiestas o ferias.

Se debe intervenir también en la propuesta del arbolado de las calles circundantes para mejorar las condiciones ambientales del sector, ya que presenta altos índices de contaminación ambiental. Y también se debe presentar un diseño paisajístico para las vías públicas (Av. Santa Fé- Palestina, Cnel. A. Olmedo- Europa) que conectan la plaza con dos importantes corredores ecológicos urbanos (Río Suquía y vías del Ferrocarril). Indicado en el plano con color amarillo.



16.

CASO DE

APLICACIÓN 2

**Evaluación cualitativa
de sostenibilidad
de un espacio verde
de la ciudad de Córdoba**

Como ejercicio práctico de aplicación de las pautas de sostenibilidad, se propone un cuadro para una evaluación cualitativa que permita visualizar rápidamente la respuesta a las pautas más relevantes de cada parámetro (que pueda ser evaluable). Este cuadro puede permitir un rápido diagnóstico de Proyectos o Espacios Verdes existentes.

	PARÁMETROS	PAUTAS	EVALUACIÓN CUALITATIVA		
PARÁMETROS PROPUESTOS EN RELACIÓN CON EL ENTORNO	P1 - FUNCIONALIDAD ECOLÓGICA: BIODIVERSIDAD	CONECTIVIDAD			
		FORMA - SUPERFICIE			
	P2 - CALIFICACIÓN DE DISEÑO URBANO	PERMEABILIDAD			
		VITALIDAD			
		VARIEDAD			
		LEGIBILIDAD			
		ROBUSTEZ			
PARÁMETROS PROPUESTOS SEGÚN LAS CARACTERÍSTICAS PROPIAS DEL SITIO	P3 - SUELO Y TOPOGRAFÍA	IMPERMEABILIDAD DEL SUELO			
		IMPERMEABILIDAD PARCIAL DEL SUELO			
		ADAPTACIÓN DE LA VEGETACIÓN AL SUELO			
		COBERTURA DEL SUELO (con vegetación o material orgánico)			
		MANEJO DE PENDIENTES TOPOGRÁFICAS. ESCURRIMIENTO HÍDRICO			
		HORIZONTALIDAD DE CANTEROS. ATERRAZAMIENTOS.			
		RESPECTO POR EL PERFIL “A” DEL SUELO			
		INCORPORACIÓN DE TIERRA AJENA AL SITIO			

	PARÁMETROS	PAUTAS	EVALUACIÓN CUALITATIVA		
PARÁMETROS PROPUESTOS SEGÚN LAS CARACTERÍSTICAS PROPIAS DEL SITIO	P4 – VEGETACIÓN	% DE VEGETACIÓN AUTÓCTONA			
		% DE VEGETACIÓN EXÓTICA INVASORA			
		PLURI-ESTRATOS			
		PLURI-ETAREA			
		PLURI-FENOLÓGICA			
		PLURI-ESPECÍFICA			
		PLURI-FUNCIONAL			
		DINÁMICA SUCESIONAL			
		% DE PERENNIFOLIAS			
		% DE CÉSPED			
	P5 - AGUA	DISEÑO POR HIDROZONAS			
		RECUPERO DE AGUA DE LLUVIA			
		RIEGO CON AGUAS GRISES O MARGINALES			
		ECONOMÍA EN AGUA DE RIEGO			
	P6 - ENERGÍA	DISEÑO SUSTENTABLE, DE FÁCIL MANEJO			
		RECICLADO DE RESTOS ORGÁNICOS (COMPOST)			
		PRODUCCIÓN LOCAL DE ENERGÍAS RENOVABLES			
	P7 - VALOR AMBIENTAL	CÁLCULO DEL ÍNDICE AMBIENTAL			
		CONFORT SEGÚN MOVIMIENTO DEL SOL			
		CONFORT SEGÚN VIENTO O TURBULENCIAS			
		CONFORT ACÚSTICO			
		ILUMINACIÓN- CONTAMINACIÓN LUMÍNICA			
		PERCEPCIÓN VISUAL DEL VERDE URBANO			
		RESPUESTA A ANHELOS DE NATURALEZA, VALORES SIMBÓLICOS E IDENTIDAD			

	PARÁMETROS	PAUTAS	EVALUACIÓN CUALITATIVA		
PARÁMETROS PROPUESTOS SEGÚN LAS CARACTERÍSTICAS PROPIAS DEL SITIO	P8 - GESTIÓN AMBIENTAL	RECICLADO DE MATERIALES EXISTENTES			
		PROCEDENCIA DE NUEVOS MATERIALES			
		CERTIFICACIÓN DE NUEVOS MATERIALES			
		AUSTERIDAD DE MATERIALES			
		MONITOREO Y EVALUACIÓN PERIÓDICOS			
		ADAPTACIÓN DEL MANEJO A CAMBIOS DE USO Y DINÁMICA DE LOS PROCESOS NATURALES			
		ECONOMÍA DE MEDIOS PARA EL MANEJO			
		PARTICIPACIÓN CIUDADANA			
		PROMOCIÓN DE ACTIVIDADES EDUCATIVAS			
		RESPUESTA A PATRONES ESTÉTICOS ACEPTABLES POR LA COMUNIDAD			

Tabla 11 - Diagnóstico de Proyectos o Espacios Verdes existentes.

17.

CASO DE

APLICACIÓN 3

**Gestión integral de
la vegetación en los
espacios verdes**

Como ejercicio práctico de aplicación de las pautas de sostenibilidad, se presenta un listado de acciones necesarias para la gestión integral de la vegetación en los espacios verdes, como ejemplo de uno de los parámetros de sostenibilidad desarrollados en el trabajo. En caso de realizarse un Pliego de Bases y Condiciones Particulares para el Manejo Integral de las plazas de la ciudad de Córdoba, estas acciones debieran incluirse.

Consideraciones generales:

- Maximizar el uso responsable de los recursos existentes y a implementar como: suelo, agua, energía, vegetación.

- Suelo:

- Evitar la incorporación de suelos ajenos al sitio.
- Producir compost con los residuos orgánicos adecuados (como restos de podas, hojas secas, cortes de césped, etc), para mejorar la estructura y fertilidad del suelo.

- Evitar el uso de fertilizantes químicos.

- Incentivar la participación ciudadana en la corresponsabilidad para el mantenimiento de lo que es público. Promover actividades educativas sobre las diferentes prácticas culturales sobre la vegetación.

- Monitorear y evaluar permanentemente los planes de manejo y gestión.

- Adaptar el manejo a la constante dinámica de los procesos naturales.

ESTRATOS	ACCIONES
CÉSPED	<p>No regar superficies cespitosas o praderas naturales, después del año de implantación.</p> <p>Evitar la aplicación de productos químicos (fertilizantes o herbicidas). Emplear productos orgánicos.</p> <p>Evitar el uso de máquinas sopladoras. Realizar limpiezas manuales.</p> <p>Realizar cortes semanales en períodos de crecimiento de las cespitosas.</p>
CUBRESUELOS Y PRADERAS NATURALES	<p>Realizar riego manual o automatizado, según requerimiento específico.</p> <p>Reproducir los cubresuelos hasta llegar a una alta densidad de plantación.</p> <p>Aumentar las áreas de cubresuelos, especialmente en áreas sombreadas y de no permanencia.</p> <p>Evitar la aplicación de productos químicos. Fertilizar y controlar plagas y enfermedades con productos orgánicos.</p> <p>Evitar el uso de máquinas sopladoras. Realizar limpiezas manuales.</p> <p>Permitir la autogenia del sistema vegetacional, favoreciendo el desarrollo de diversidad de especies y posibilitando la reproducción de las mismas. Realizar sólo la extracción de especies exóticas invasoras o especies vegetales que puedan desarrollarse fuera de la escala necesaria (por ejemplo gran altura).</p> <p>En el caso de las praderas naturales, se deberán hacer uno o dos cortes anuales, dependiendo de las especies que las compongan.</p>

ESTRATOS	ACCIONES
CANTEROS HERBÁCEOS	<p>Realizar riego manual o automatizado, según requerimiento específico.</p> <p>Reproducir las herbáceas hasta llegar a una alta densidad de plantación.</p> <p>Evitar la aplicación de productos químicos. Fertilizar y controlar plagas y enfermedades con productos orgánicos.</p> <p>Evitar el uso de máquinas sopladoras. Realizar limpiezas manuales.</p> <p>Permitir la autogenia del sistema vegetacional, favoreciendo el desarrollo de diversidad de especies y posibilitando la reproducción de las mismas. Realizar sólo la extracción de especies exóticas invasoras o especies vegetales que puedan desarrollarse fuera de la escala necesaria (por ejemplo gran desarrollo o alta competencia).</p> <p>No roturar el suelo. Evitar la exposición directa al sol, utilizando materia orgánica de cobertura (especialmente en áreas sin cobertura vegetal, esperando el desarrollo de las herbáceas).</p>
ARBUSTOS	<p>Mantener riego por goteo, hasta su segundo año de desarrollo o en períodos de fuerte sequía. Suspender los riegos en períodos de descanso de las especies caducifolias.</p> <p>Evitar la aplicación de productos químicos. Fertilizar y controlar plagas y enfermedades con productos orgánicos.</p> <p>Permitir la autogenia del sistema vegetacional, favoreciendo el desarrollo de diversidad de especies y posibilitando la reproducción de las mismas. En el caso de cercos, esto facilitará la existencia de verdaderos corredores biológicos (biodiversos).</p> <p>Efectuar podas de limpieza, mantenimiento o saneamiento según necesidad y en el momento adecuado. No realizar podas formales.</p> <p>No roturar el suelo de cazuelas y/o canteros. Evitar la exposición directa al sol, utilizando materia orgánica de cobertura sobre el suelo desnudo.</p>

ESTRATOS	ACCIONES
ENREDADERAS Y TREPADORAS	<p>Mantener riego por goteo a especies leñosas implantadas, hasta su segundo año de desarrollo o en períodos de fuerte sequía. Suspender los riegos en períodos de descanso de las especies caducifolias.</p> <p>Evitar la aplicación de productos químicos. Fertilizar y controlar plagas y enfermedades con productos orgánicos.</p> <p>Hacer control periódico de sujeciones sobre soportes y/o pergolados. Podas de limpieza, saneamiento y control vegetativo según requerimientos particulares y en el momento adecuado.</p> <p>No roturar el suelo de cazuelas y/o canteros. Evitar la exposición directa al sol, utilizando materia orgánica de cobertura sobre el suelo desnudo.</p>
ÁRBOLES	<p>Mantener riego por goteo a especies leñosas implantadas, hasta su segundo año de desarrollo o en períodos de fuerte sequía. Suspender los riegos en períodos de descanso de las especies caducifolias.</p> <p>Evitar la aplicación de productos químicos. De ser necesaria la fertilización o el control de plagas y enfermedades, optar por productos orgánicos.</p> <p>Hacer control periódico de sujeciones y tutores.</p> <p>Podas de limpieza, saneamiento y formación según requerimientos particulares y en el momento adecuado.</p> <p>No roturar el suelo de cazuelas. Evitar la exposición directa al sol, utilizando materia orgánica de cobertura, sobre el suelo desnudo de las cazuelas.</p>

Tabla 12 - Acciones necesarias para la gestión integral de la vegetación en los espacios verdes.

18.

CONCLUSIONES

Para el desarrollo de este trabajo recopilé información sobre nuevas tendencias en el diseño paisajístico, en las que se valorizan conceptos naturalistas, muy asociados a la ecología y a la sostenibilidad. El naturalismo es una de las tendencias, pero podrían existir otras que también aboguen por lo mismo y que estén respaldadas por estudios académicos.

También pude plasmar en él muchos años de investigación y de práctica profesional en el paisajismo, dentro de la ciudad de Córdoba.

Soy consciente de la dificultad que implica incorporar cambios radicales en la práctica del paisajismo, ya sea por preconceptos estéticos, culturales, o por falta de profesionalismo y formación en quienes intervienen en esta disciplina, o por modas impuestas desde otras latitudes, o por no estar dentro de las prioridades en las políticas de estado.

Considero que es sumamente importante implementar estos cambios en la práctica del paisajismo a nivel local e incentivar y reforzar prácticas que están comenzando tímidamente a expresarse.

Anhelo que este compendio de pautas paisajísticas sostenibles, para la ciudad de Córdoba, pueda servir de base para el diagnóstico, diseño, remodelación, materialización y gestión de los espacios verdes urbanos. También considero que es una herramienta abierta y flexible, que puede admitir modificaciones según la especificidad del caso, o que puede ser ampliada con nuevos aportes.

Además, sería de suma importancia que pautas de sostenibilidad se apliquen a todos los espacios verdes urbanos, públicos y privados, pequeños y grandes, céntricos o peri-urbanos.

Un paso importante a futuro, sería llegar a una cuantificación de cada parámetro, a poder determinar índices para cada uno. Y con la sumatoria de estos índices, poder evaluar y/o comparar el grado de sostenibilidad de

los espacios verdes o de los proyectos de paisajismo, al igual que se realiza con los sistemas de certificación para edificios, como por ejemplo las normas LEED (sigla de Leadership in Energy&EnvironmentalDesign, desarrollado por el Consejo de la Construcción Verde de Estados Unidos). Si bien esta certificación incluye el espacio verde exterior de los edificios, no hace referencia a la mayoría de las pautas enumeradas en este trabajo. Es fundamental que estas pautas se adapten a las condiciones ambientales propias de cada lugar.

La certificación tiene como objetivo avanzar en la utilización de estrategias que permitan una mejora global en el impacto medioambiental de los espacios verdes. De todos modos, tomar como referencia estas u otras pautas ya puede colaborar en este sentido.

La crisis global actual, debida a la pandemia, debe servirnos para replantearnos nuestra responsabilidad comunitaria para con nuestro planeta. Nuestro aporte desde el paisajismo puede ser sumamente importante si nos avenimos a replantear nuestra forma de actuar en esta disciplina y a alentar los cambios que son sumamente necesarios.

“Será necesario un cambio de paradigma donde podamos establecer un sentido ético de la responsabilidad presente y futura de la tierra y la vida, donde logremos un cambio de perspectiva”. Fukuoka, M. et al (2011)

BIBLIOGRAFÍA

1. INTRODUCCIÓN

- Cranz, G., Boland, M. (2004). Definingthesustainablepark: a fifthmodelforurbanparks. Landscapejournal, vol. 24, pp. 102-119.
- Brundtland, G., H. Comisión mundial sobre el medio ambiente y el desarrollo (1987, agosto 4). Naciones Unidas. Asamblea General. Extraído el 13 septiembre, 2016 de <http://www.un.org/es/comun/docs/?symbol=A/42/427>
- Echechuri, H., Ferraro, R., Bengoa, G. (2002). Evaluación de Impacto ambiental: Entre el saber y la práctica. Buenos Aires: Espacio Editorial.
- Fariña Tojo, J. (1998). La ciudad y el medio natural: “VII. Un acercamiento ecológico a la ciudad”. Madrid: Akal/ Textos de arquitectura.
- Schaer, M. (2015). Evolución del Paisajismo en los 5 continentes. Primer Seminario “Paisajismo sustentable para zonas áridas”. Extraído el 12 septiembre , 2016 de <http://www.fca.uncu.edu.ar/oferta-educativa/47-noticias/990-1-seminario-paisajismo-sustentable-para-zonas-aridas>

3. MARCO CONCEPTUAL

- Agencia de Ecología Urbana de Barcelona (2010). Plan de Indicadores de Sostenibilidad Urbana de Vitoria-Gasteiz. Extraído el 9 de junio, 2017 de: <http://www.vitoria-gasteiz.org/wb021/http/contenidosEstaticos/adjuntos/es/89/14/38914.pdf>
- Barrera Alarcón, I.G. (2014). Desarrollos urbanos integrales sustentables: una utopía de la ciudad perfecta. Tesis de Maestría.2014. Universitat Politècnica de Catalunya. Extraído el 1 julio, 2020 de: https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/20905/ItziaBarrera_TFM.pdf
- Bonells, J. E. (2017). Nuevas tendencias mundiales en el diseño de jardines. Extraído el 10 diciembre, 2018 de: <https://jardinessinfronteras.com/2017/11/21/nuevas-tendencias-mundiales-en-el-diseno-de-jardines/>
- Brundtland, G., H. Comisión mundial sobre el medio ambiente y el desarrollo (1987, agosto 4). Naciones Unidas. Asamblea General. Extraído el 13 septiembre, 2016 de <http://www.un.org/es/comun/docs/?symbol=A/42/427>
- Clément, G.; Erlewein, A. (2015). Entrevista a GillesClément: Paisajismo. Extraído el 4 de abril, 2018 de: <http://mingaonline.uach.cl/pdf/aus/n7/art08.pdf>
- De Schiller, S. calificación de diseño urbano y sustentabilidad. Centro de investigación hábitat y energía. Facultad de Arquitectura, diseño y Urbanismo. Universidad de Buenos Aires.
- Echechuri, H., Ferraro, R., Bengoa, G. (2002). Evaluación de Impacto ambiental: Entre el saber y la práctica. Buenos Aires: Espacio Editorial.
- Falcon, A. (2007). Espacios verdes para una ciudad sostenible: planificación, proyecto, mantenimiento y gestión. Barcelona: Gustavo Gili.

- Fariña Tojo, J. (1998). La ciudad y el medio natural: “VII. Un acercamiento ecológico a la ciudad”. Madrid: Akal/Textos de arquitectura
- García Canclini, N. (2001). Culturas híbridas: Estrategias para entrar y salir de la modernidad. Buenos Aires: Paidós SAICF.
- García, S., Guerrero, M. (2006). Indicadores de sustentabilidad ambiental en la gestión de espacios verdes: Parque urbano Monte Calvario, Tandil, Argentina. Revista de geografía Norte Grande, n° 35, pp. 1-3. Extraído el 5 de junio, 2017 de: http://revistanortegrande.cl/archivos/35/03_35_2006.pdf
- Heidegger, M. (1997). Filosofía, ciencia y técnica. Santiago de Chile: Universitaria S.A.
- Hough, M. (1998). Naturaleza y ciudad: Planificación urbana y procesos ecológicos. Barcelona: Gustavo Gili.
- Informe Brundtland. Google académico. Extraído el 13 septiembre, 2016 de http://www.mdaperu.com/XMLData/Publicaciones/Desarrollo%20Sostenible%201/Informe_Brundtland_Desarrollo_Sostenible.pdf
- Ley Nacional 25675. Ley general del ambiente (2002). Principios de la política ambiental. Extraído el 2 septiembre, 2016 de <http://www2.medioambiente.gov.ar/mlegal/marco/ley25675.htm>
- Miranda Rosales, V., Jiménez Sánchez, P. L. (2011). Sustentabilidad urbana; Planteamientos teóricos y conceptuales. Toluca: Universidad autónoma del estado de México. Extraída el 12 Diciembre, 2018 de :<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=40118420011>
- Morello, J. Gestión de fronteras Urbano-rurales. Grupo de ecología del paisaje y Medio Ambiente. Buenos Aires: Ciudad Universitaria. Extraído el 14 de Abril de 2017 de: <file:///C:/Users/AnaGabriela/Desktop/MAP%204%C2%B0C%20uatri/trabajo%20final/Gesti%C3%B3n%20de%20fronteras%20Urbano-rurales.%20jorge%20Morello.%20UBA.html>
- Rocca, A. (2008). Planetarygardens: Thelandscapearchitecture of GillesClement. Basilea: BirkhauserVerlag.
- Schaer, M. (2015). Evolución del Paisajismo en los 5 continentes. Primer Seminario “Paisajismo sustentable para zonas áridas”. Extraído el 12 septiembre, 2016 de <http://www.fca.uncu.edu.ar/oferta-educativa/47-noticias/990-1-seminario-paisajismo-sustentable-para-zonas-aridas>
- Sennett, R. (1994). Carne y Piedra: El cuerpo y la ciudad en la civilización occidental. Madrid: Alianza Editorial.
- Sukopp, H., Werner, P.(1991). Naturaleza en las ciudades: Desarrollo de flora y fauna en áreas urbanas. Madrid: Madrid: Ministerio de Obras Públicas y Transportes.
- Trías, E. (1987). La plaza y su esencia vacía. El Croquis, 28, pp. 8-13.
- Verdejo, M. d. M. (2009). La sostenibilidad de los espacios verdes urbanos; El diseño sostenible; el agua; el mantenimiento y 4 ejemplos de uso social de espacios verdes, temas del sexto congreso iberoamericano celebrado en Portugal. Bricojardinería y Paisajismo, n° 177, pp. 6-13. Extraído el 4 Junio, 2017 de: <http://bloqs.epsevg.upc.edu/jardi/files/2013/03/la-sostenibilidad-de-loes-espacios-verdes-urbanos.pdf>

4. MARCO REFERENCIAL

- Agencia de Ecología Urbana de Barcelona (2010). Plan de Indicadores de Sostenibilidad Urbana de Vitoria-Gasteiz. Extraído el 9 de junio, 2017 de: <http://www.vitoria-gasteiz.org/wb021/http/contenidosEstaticos/adjuntos/es/89/14/38914.pdf>
- Dalmaso, A. D. et al (2008). Xerojardinería con especies nativas. Mendoza: Eduardo Martínez Carretero.
- Vélez Restrepo, L. A. (2009). Del parque urbano al parque sostenible: Bases conceptuales y analíticas para la evaluación de la sustentabilidad de parques urbanos. Revista de Geografía Norte Grande, n° 43, p. 31-49. Extraído el 26 de octubre de 2016 de: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-34022009000200002
- Xerojardinería. Infojardín. Extraído el 20 de agosto , 2017 de: http://articulos.infojardin.com/articulos/xerojardineria_1.htm

5. MARCO CONTEXTUAL

- Camargo Ponce de León, G. (2005). Ciudad ecosistema. Bogotá: Dama, Universidad Piloto de Colombia.
- Del Gesso, L. y Romero, C. (2018). Utilización de sensores remotos para la evaluación del fenómeno de isla de calor urbana en la ciudad de Córdoba: informe preliminar. Obsevatorio ambiental municipal. Municipalidad de Córdoba.
- Gobierno de Córdoba (2003). Regiones naturales de la provincia de Córdoba. Extraído el 29 de junio, 2017 de: http://www.efn.unc.edu.ar/otros/bibliocentro/index_archivos/37-Regiones.pdf
- Gobierno de la provincia de Córdoba. Portal oficial. Extraído el 28 de junio, 2017 de: <http://www.cba.gov.ar/provincia/aspectos-generales/clima/>
- Junta de Andalucía. Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. Factores que afectan a los niveles de radiación UV. Extraído el 30 de abril, 2020 de: http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/rediam/menuitem.04dc44281e5d53cf8ca78ca731525ea0/?vgnnextoid=42aff1ad7eb56010VgnVCM1000000624e50aRCRD&vgnnextchannel=de7705bfcd979310VgnVCM1000001325e50aRCRD&vgnnextfmt=rediam&lr=lang_es
- Martiarena, M. y Amione, A. (2013). Diagnóstico de áreas verdes urbanas: uso de índices de paisaje para el diagnóstico del sistema de áreas verdes de la ciudad de Córdoba, Argentina. Revista de la Asociación Argentina de Ecología de Paisajes 5: 1-10.
- Meteoblue. Rosa de los vientos Córdoba. Extraído el 10 de abril, 2018 de: https://www.meteoblue.com/es/tiempo/archive/windrose/c%C3%B3rdoba_argentina_3860259
- Luti, R. Cátedra de ecología agrícola y geobotánica: Vegetación de la provincia de Córdoba (apunte resumido).
- Oyarzabal, M. et al (20189). Unidades de vegetación de la Argentina. Ecología Austral 28:040-063. Asociación argentina de ecología.

- Rodríguez Laredo, D. (2007). Los remanentes naturales en un área urbana como su memoria ambiental. La Paz. Imprenta Quatro Hnos.
- Servicio Meteorológico Nacional. Caracterización: Estadísticas de largo plazo. Extraído el 18 de abril, 2018 de: <https://www.smn.gob.ar/caracterizaci%C3%B3n-estad%C3%ADsticas-de-largo-plazo>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Factores ambientales. Extraído el 30 de abril, 2020 de: <http://www.fao.org/3/x8234s/x8234s08.htm>

6. PAUTAS SOSTENIBLES PARA ESPACIOS VERDES INTERMEDIOS

- Agencia de Ecología Urbana de Barcelona (2010). Plan de Indicadores de Sostenibilidad Urbana de Vitoria-Gasteiz. Extraído el 9 de junio, 2017 de: <http://www.vitoria-gasteiz.org/wb021/http/contenidosEstaticos/adjuntos/es/89/14/38914.pdf>
- García, S., Guerrero, M. (2006). Indicadores de sustentabilidad ambiental en la gestión de espacios verdes: Parque urbano Monte Calvario, Tandil, Argentina. Revista de geografía Norte Grande, n° 35, pp. 1-3. Extraído el 5 de junio, 2017 de: http://revistanortegrande.cl/archivos/35/03_35_2006.pdf
- Real academia española: Diccionario de la lengua española. Extraído el 8 de julio, 2017 de: <http://dle.rae.es/?i=d=SCuNMH2>
- Rueda Palenzuela, S. (1999). Modelos e indicadores para ciudades más sostenibles: Taller sobre indicadores de Huella y Calidad Ambiental Urbana. Consultado el día 13 de julio de 2017 de la World Wide Web: <http://www.forumambiental.org/pdf/huella.pdf>
- Ucha, F. (2010). Definición ABC: Definición de Pauta. Extraído el 8 de julio, 2017 de: <https://www.definicionabc.com/general/pauta.php>

7. P1 - FUNCIONALIDAD ECOLÓGICA

- Agencia de Ecología Urbana de Barcelona (2010). Plan de Indicadores de Sostenibilidad Urbana de Vitoria-Gasteiz. Extraído el 9 de junio, 2017 de: <http://www.vitoria-gasteiz.org/wb021/http/contenidosEstaticos/adjuntos/es/89/14/38914.pdf>
- Falcon, A. (2007). Espacios verdes para una ciudad sostenible: planificación, proyecto, mantenimiento y gestión. Barcelona: Gustavo Gili.
- Rueda Palenzuela, S. et al (2012). Libro verde: de sostenibilidad urbana y local en la era de la información. Madrid: Ministerio de agricultura, alimentación y medioambiente. Secretaría general técnica. Centro de publicaciones. Extraído el 21 de junio, 2018 de: <https://ovacen.com/wp-content/uploads/2013/11/libro-verde.pdf>

8. P2 - CALIFICACIÓN DE DISEÑO URBANO

- Agencia de Ecología Urbana de Barcelona (2010). Plan de Indicadores de Sostenibilidad Urbana de Vitoria-Gasteiz. Extraído el 9 de junio, 2017 de: <http://www.vitoria-gasteiz.org/wb021/http/contenidosEstaticos/adjuntos/es/89/14/38914.pdf>
- De Schiller, S. calificación de diseño urbano y sustentabilidad. Centro de investigación hábitat y energía. Facultad de Arquitectura, diseño y Urbanismo. Universidad de Buenos Aires.

9. P3 - SUELO Y TOPOGRAFÍA

- Agencia de Ecología Urbana de Barcelona (2010). Plan de Indicadores de Sostenibilidad Urbana de Vitoria-Gasteiz. Extraído el 9 de junio, 2017 de: <http://www.vitoria-gasteiz.org/wb021/http/contenidosEstaticos/adjuntos/es/89/14/38914.pdf>
- Césere, S. M., Meehan, A. R., y Boetto, M. N. (1997). Plantas Nativas: su uso en espacios verdes urbanos. Córdoba: Eudeba.
- Dalmaso, A. D. et al (2008). Xerojardinería con especies nativas. Mendoza: Eduardo Martínez Carretero
- Falcon, A. (2007). Espacios verdes para una ciudad sostenible: planificación, proyecto, mantenimiento y gestión. Barcelona: Gustavo Gili.
- Lavista Llanos A. (2000). Suelos. Revista El jardín en la Argentina: Césped, Edición especial N° 3, pp. 43-47.
- US Green Building Council (actualizado el 1 de Octubre de 2014). LEED v4 para desarrollo urbano.

10. P4 - VEGETACIÓN

- Agencia de Ecología Urbana de Barcelona (2010). Plan de Indicadores de Sostenibilidad Urbana de Vitoria-Gasteiz. Extraído el 9 de junio, 2017 de: <http://www.vitoria-gasteiz.org/wb021/http/contenidosEstaticos/adjuntos/es/89/14/38914.pdf>
- Benassi, A. H. (2015). Ciudad botánica: oasis del desierto urbano. La Plata: el autor.
- Biogeografía (2011). Tema 9: Geobotánica. Extraído el 6 de enero, 2020 de: <http://biogeografia.net/geobotanica4b.html>
- Burgueño, G.; Nardini, C. (2017). Diseño de espacios verdes sustentables con plantas autóctonas. Buenos Aires: Albatros.
- Carrieri, S. A. et al (2009). Propuesta de metodología para la calificación bio-ambiental de espacios verdes mediante coeficientes ecofisiológicos. Rev. FCA UNCuyo. Tomo XLI N° 1 pp 1-21.

- Dalmasso, A. D. et al (2008). Xerojardinería con especies nativas. Mendoza: Eduardo Martínez Carretero.
- Demaio, P.; Karlin, U. O.; Median, M. (2002). Árboles nativos del centro de Argentina. Buenos Aires: L.O.L.A.
- Falcon, A. (2007). Espacios verdes para una ciudad sostenible: planificación, proyecto, mantenimiento y gestión. Barcelona: Gustavo Gili.
- Giorgis, M.A. y Tecco, P. A. (2017). Árboles y arbustos invasores de la Provincia de Córdoba (Argentina): una contribución a la sistematización de bases de datos globales. Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal (IMBIV); CONICET y Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba.
- Godoy, I. (2017, enero 6). Paisajismo naturalista. El Observador. Extraído el 10 de enero, 2020 de: <https://www.elobservador.com.uy/nota/paisajismo-naturalista-201716500>
- Pearson, D. (2006, marzo 4). Return of the native: Traditional prairie plants are reappearing in the most unlikely corners of America, finds Dan Pearson. The Telegraph. Extraído el 10 de enero, 2020 de: <https://www.telegraph.co.uk/gardening/3337289/Return-of-the-native.html>
- Richardson, D. M.; Rejmánek, M. (2011). Trees and shrubs as invasive alien species – a global review. Biodiversity review. Extraído el 9 de enero, 2020 de: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1472-4642.2011.00782.x>
- Robredo, A. (2017). Herbáceas, gramíneas y sus viveros: Nativas de la costa oceánica del Uruguay. Uruguay: Empresa gráfica Mosca.

11. P5 - AGUA

- Agencia de Ecología Urbana de Barcelona (2010). Plan de Indicadores de Sostenibilidad Urbana de Vitoria-Gasteiz. Extraído el 9 de junio, 2017 de: <http://www.vitoria-gasteiz.org/wb021/http/contenidosEstaticos/adjuntos/es/89/14/38914.pdf>
- Benassi, A. H. (2015). Ciudad botánica: oasis del desierto urbano. La Plata: el autor.
- Dalmasso, A. D. et al (2008). Xerojardinería con especies nativas. Mendoza: Eduardo Martínez Carretero.
- Falcon, A. (2007). Espacios verdes para una ciudad sostenible: planificación, proyecto, mantenimiento y gestión. Barcelona: Gustavo Gili.
- US Green Building Council (actualizado el 1 de Octubre de 2014). LEED v4 para desarrollo urbano.

12. P6 - ENERGÍA

- Agencia de Ecología Urbana de Barcelona (2010). Plan de Indicadores de Sostenibilidad Urbana de Vitoria-Gasteiz. Extraído el 9 de junio, 2017 de: <http://www.vitoria-gasteiz.org/wb021/http/contenidosEstaticos/adjuntos/es/89/14/38914.pdf>
- Benassi, A. H. (2015). Ciudad botánica: oasis del desierto urbano. La Plata: el autor.
- Dalmaso, A. D. et al (2008). Xerojardinería con especies nativas. Mendoza: Eduardo Martínez Carretero.
- Falcon, A. (2007). Espacios verdes para una ciudad sostenible: planificación, proyecto, mantenimiento y gestión. Barcelona: Gustavo Gili.
- Morin, E. (1994). Introducción al pensamiento complejo. Extraído el 22 de junio de 2018 de: http://cursoenlinea-sincostoedgarmorin.org/images/descargables/Morin_Introduccion_al_pensamiento_complejo.pdf

13. P7 - CALIDAD AMBIENTAL

- Agencia de Ecología Urbana de Barcelona (2010). Plan de Indicadores de Sostenibilidad Urbana de Vitoria-Gasteiz. Extraído el 9 de junio, 2017 de: <http://www.vitoria-gasteiz.org/wb021/http/contenidosEstaticos/adjuntos/es/89/14/38914.pdf>
- Benassi, A. H. (2015). Ciudad botánica: oasis del desierto urbano. La Plata: el autor.
- Carrieri, S. A. et al (2009). Propuesta de metodología para la calificación bio-ambiental de espacios verdes mediante coeficientes ecofisiológicos. Rev. FCA UNCuyo. Tomo XLI N° 1 pp 1-21.
- Dalmaso, A. D. et al (2008). Xerojardinería con especies nativas. Mendoza: Eduardo Martínez Carretero.
- Falcon, A. (2007). Espacios verdes para una ciudad sostenible: planificación, proyecto, mantenimiento y gestión. Barcelona: Gustavo Gili.
- Ministerio de agricultura y ganadería de la provincia de Córdoba. Plan provincial agroforestal (2017). Cuadernillo de actualización profesional en el área forestal: Bases conceptuales para la implantación y manejo de masas agroforestales.

14. P8 - GESTIÓN AMBIENTAL

- Agencia de Ecología Urbana de Barcelona (2010). Plan de Indicadores de Sostenibilidad Urbana de Vitoria-Gasteiz. Extraído el 9 de junio, 2017 de: <http://www.vitoria-gasteiz.org/wb021/http/contenidosEstaticos/adjuntos/es/89/14/38914.pdf>
- Benassi, A. H. (2015). Ciudad botánica: oasis del desierto urbano. La Plata: el autor.

- Clément, G. Extraído el 2 de junio, 2017 de: <http://www.gillesclement.com/index.php>
- Convención europea del paisaje (octubre de 2000). Florencia. Italia.
- Falcon, A. (2007). Espacios verdes para una ciudad sostenible: planificación, proyecto, mantenimiento y gestión. Barcelona: Gustavo Gili.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, en su 17a reunión celebrada en París (1972).

15. CASOS DE APLICACIÓN 1

- Desarrollo urbano sostenible (2017). Madrid Regenera: Pliego de cláusulas técnicas particulares que ha de regir el concurso de proyectos para la remodelación de 11 plazas como estrategia de regeneración urbana en la periferia de Madrid. "Plaz-Er". Expediente: 711/2017/05937. Extraído el 10 de abril de 2020 de: https://www.coam.org/media/Default%20Files/servicios/concursos/concursos_ocam/2017/11_plazas/Pliego_tecnico.pdf

16. CASO DE APLICACIÓN 2

- Separata del Boletín Oficial de la Ciudad de Buenos Aires (2018). Decreto N° 235/18. Servicio de Mantenimiento Integral de espacios verdes y tareas complementarias: creación e intervención de espacios verdes. Pliego de Bases y Condiciones Particulares. Extraído el 2 febrero de 2021 de: <https://documentosboletinoficial.buenosaires.gob.ar/publico/PE-DEC-AJG-AJG-235-18-ANX.pdf>

18. CONCLUSIONES

- Fukuoka, M. et al (2011). Sabiduría de la tierra: Ensayos de Permacultura. Buenos Aires: Mate.

